

ERNANE CORTEZ LIMA
FRANCISCA EDINEIDE BARBOSA
BRUNA LIMA CARVALHO
MARIA LUISA XIMENES CASTELO BRANCO
NAYANE BARROS SOUSA FERNANDES

ANAIIS



V Colóquio de pesquisadores em

**GEOGRAFIA FÍSICA E
ENSINO DE GEOGRAFIA E**

**V FÓRUM BRASILEIRO
DO SEMIÁRIDO**

As temáticas físico-naturais na
educação geográfica: perspectivas e
práticas no Semiárido e no Brasil

**ERNANE CORTEZ LIMA
FRANCISCA EDINEIDE BARBOSA
BRUNA LIMA CARVALHO
MARIA LUISA XIMENES CASTELO BRANCO
NAYANE BARROS SOUSA FERNANDES**

Rede de Pesquisa e Extensão do Semiárido/RPES



Apoio



ANAIS

**V FÓRUM BRASILEIRO DO SEMIÁRIDO e V COLÓQUIO DE
PESQUISADORES EM GEOGRAFIA FÍSICA E ENSINO DE
GEOGRAFIA**

VFBSA/ VCPGFEG

*As temáticas físico-naturais na educação geográfica:
perspectivas e práticas no Semiárido e no Brasil*

2022 Sobral, Ceará

2022 - Direitos reservados a organização do V Fórum Brasileiro do Semiárido e V Colóquio De
Pesquisadores em Geografia Física e Ensino de Geografia VFBSA/ VCPGFEG

Apoio: **CNPq**

Realização

Rede de Pesquisa e Extensão do Semiárido/RPES

Conselho Científico

Profa. Dra. Ana Paula Pinho Pacheco Gramata; Profa. Dra. Antonia Vanessa Silva Freire Ximenes; Profa. Dra. Cleire Lima da Costa Falcão – UECE; Prof. Dr. Emanuel Lindemberg Silva Albuquerque/UFPI; Prof. Dr. Ernane Cortez Lima – UVA; Prof. Dr. Emerson Galvani (USP/SP); Prof. Dr. Flávio Rodrigues Nascimento – UFC; Prof. Dr. Francisco Nataniel Batista de Albuquerque – IFCE; Profa. Dra. Francisca Edineide Barbosa; Profa. Dra. Glauciana Alves Teles – UVA; Profa. Dra. Isorlanda caracristi/UVA; Prof. Dra. Marco Tulio Diniz – UFRN; Profa. Dra. Lucy Ribeiro Ayach (UFMS/MS) ; Profa. Dra. Maria Madalena de Aguiar Cavalcante – UNIR; Profa. Dra. Maria Losângela Martins de Souza – UFRN; Profa. Dra. Simone Ferreira Diniz – UVA; Prof. Dr. Sérgio Claudino – Universidade de Lisboa, Portugal; Prof. Dr. Stelio Tavares/UFRR; Profa. Dra. Vanda Claudino Sales/UFC-UVA; Prof. Dr. Raimundo Lenilde de Araújo – UFPI; Prof. Dr. Flávio Rodrigues Nascimento – UFC; Profa. Dra. Luisa Camara Beserra Neta – UFRR; Prof. Dr. Sirius de Oliveira – UESB; Profa. Dra. Marcia Teixeira Falcão – UERR; Profa. Dra. Deborah de Oliveria – USP; Prof. Dr. Jorge Eduardo de Abreu - UEPI

Dados Internacionais da Catalogação na Publicação Sistema de Bibliotecas

Lima, Ernane Cortez, Francisca Edineide Barbosa; Bruna Lima Carvalho; Maria Luisa Ximenes Castelo Branco; Nayane Barros Sousa Fernandes

V FÓRUM BRASILEIRO DO SEMIÁRIDO e V COLÓQUIO DE PESQUISADORES EM GEOGRAFIA FÍSICA E ENSINO DE GEOGRAFIA: VFBSA/ VCPGFEG. *As temáticas físico-naturais na educação geográfica: perspectivas e práticas no Semiárido e no Brasil.* Bruna Carvalho Lima; Maria Luisa Ximenes Castelo Branco; ayane Barros Sousa Fernandes

Rede de Pesquisa e Extensão do Semiárido/RPES. Sobral, 2022.

792p.

ISBN 978-65-998901-4-7

1. Geografia. 2. Semiárido. 3. Ambiental. I. Interdisciplinar. II. Rede de Pesquisa e Extensão do Semiárido/RPES. III. Título.

CDU 374.72

Capa e Editoração: Eder Oliveira As informações, citações e a revisão textual são de responsabilidade exclusiva dos autores.

SUMÁRIO

TRABALHOS COMPLETOS

RELATO DE EXPERIÊNCIAS GEOLÓGICAS ENTRE O PERCURSO CAJAZEIRAS (PB) À CANOA QUEBRADA (CE) - 14

Lara Valeska Alves Costa; Jacqueline Gonçalves Pires Lustosa

CARACTERÍSTICAS DE DIFERENTES UNIDADES GEOAMBIENTAIS DO NOROESTE DO ESTADO DO CEARÁ, BRASIL -23

Ana Mesquita Paiva; Livana Sousa Guimarães; Ernane Cortez Lima

LOTEAMENTO EM ÁREAS DE RISCO - 35

Caroline Escobar Santos

COMERCIALIZAÇÃO DE AGROTÓXICOS PARA CULTURA DO TOMATE E PIMENTÃO EM CASAS AGRONÔMICAS NA REGIÃO CENTRO-SUL DO CEARÁ -42

Mairton Oliveira de Lima; Joaci Pereira de Souza; Maria Edinalda Marinheiro Lucena; Ruth Cândido dos Santos; Francisco Éder Rodrigues de Oliveira

ANÁLISE DA COMPARTIMENTAÇÃO GEOMORFOLÓGICA DA SUB-BACIA JAIBARAS – CE PARA IMPLANTAÇÃO DAS TECNOLOGIAS SOCIAIS DE CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO -55

Maria Raiane de Mesquita Gomes; Maria Cristina Martins Ribeiro de Souza

POTENCIAIS USOS DA MORINGA *Oleifera Lam* NO SEMIÁRIDO NORDESTINO: UMA REVISÃO DE LITERATURA -71

¹Karinny Alves da Silva; Clarisse Pereira Benedito; Enaira Liany Bezerra dos Santos; Isadora Karoline de Melo; Pollyana Holanda Simão

SINOPSE DE CONVULVULACEAE JUSS. DO MACIÇO RESIDUAL SERRA DAS MATAS, CE, BRASIL -82

Leonardo de Sousa Rodrigues; Izaias Carvalho de Sousa²; Francisco Diego Sousa Santos; Elnatan Bezerra de Sousa⁴

ANÁLISE INTEGRADA DA GEODIVERSIDADE NO MUNICÍPIO DE ACARÍ-RN, SEMIÁRIDO BRASILEIRO - 95

Erik Leandro Viana de Sales; Daví do Vale Lopes; Sara Fernandes de Souza; João Santiago Reis

MORFOLOGIA DE MICRORRELEVOS GILGAI NA REGIÃO DE CAICÓ – RN -106

Damião Isaac de Lira; João Santiago Reis; Davi do Vale Lopes; Isabella Medeiros Silva

ANÁLISE E CARACTERIZAÇÃO DO USO E COBERTURA DA TERRA DO ALTO CURSO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO POTI POR MEIO DE TÉCNICAS DE GEOPROCESSAMENTO E SENSORIAMENTO REMOTO - 113

Daniel de Araujo Ribeiro; Alisson Medeiros de Oliveira

A TRANSVERSALIDADE DA TEMÁTICA AMBIENTAL: O USO DE AGROTÓXICO NA PLANTACÃO DE SOJA E OS IMPACTOS À BIODIVERSIDADE 131

Cintia Regina Nascimento de Araújo; Francisco Helter Fernandes do Amaral; Isabela Reis Santana Brandão; Thiago Eduardo Ribeiro Pereira; Viviane Corrêa Santos

ESTUDO DA EXPANSÃO DE ATIVIDADES AGROPECUÁRIAS ATRAVÉS DE TÉCNICAS DE SENSORIAMENTO REMOTO APLICADAS – O CASO DE PEIXE (TO) - 143

Arian Alves Ferreira Gonçalves; Emerson Costa Souza; Helder Lages Jardim

A MATA CILIAR COM CARNAÚBA ENQUANTO UM SUBTIPO DE CAATINGA - 153

David Mendes Macelli Pinto; Elnatan Bezerra de Souza

ANÁLISE DA VULNERABILIDADE DO MUNICÍPIO DE COREAÚ – CE -166

Raniel de Aguiar de Freitas; Simone Ferreira Diniz

RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: UM PANORAMA DA GERAÇÃO, COLETA E DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS NO NORDESTE BRASILEIRO ENTRE 2015 E 2020 - 180

Maria Dayanne Vieira; Enaira Liany Bezerra dos Santos; Karinny Alves da Silva; Elis Regina Costa de Moraes; Zildenice Matias Guedes Maia

CARACTERIZAÇÃO DOS ASPECTOS FISIOGRAFICOS DA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIACHO JATOBÁ, MUCAMBO-CE - 192

Noélia André Diniz; Clélia Ferreira Rodrigues; Ewerton do Carmo Moreira; Ernane Cortez Lima

IMPACTOS AMBIENTAIS NO PARQUE ESTADUAL DAS CARNAÚBAS (PEC), GRANJA, CEARÁ – 207

Izaíra Vasconcelos Nepomuceno, Maria Soraya Macêdo, João Batista Silva do Nascimento, Luís Henrique Ximenes Portela, Ellen Kallyne de Sousa Brandão, Elnatan Bezerra de Souza

LEVANTAMENTO LITOESTRATIGRÁFICO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARACATI MIRIM, ITAREMA-CE - 219

Milena Araujo De Sousa; Vanda Claudino-Sales

CONCEPÇÃO DE NATUREZA E PROBLEMÁTICA AMBIENTAL: A CONSTRUÇÃO DA URBE MOSSOROENSE E AS INTERVENÇÕES NO RIO APODI-MOSSORÓ – RN - 229

Aldeíze Bonifácio da Silva

AS INTERAÇÕES MULTIESCALARES E AS DINÂMICAS ESPAÇO-TEMPORAIS DOS AGENTES NATURAIS E ANTRÓPICOS ATUANTES NA ZONA COSTEIRA DO ESTADO DO CEARÁ: UM ESTUDO TEÓRICO - 244

Eduardo de Sousa Marques; Vanda Carneiro de Claudino-Sales; Lidriana de Souza Pinheiro

RELAÇÕES SOLO-RELEVO EM TOPOSSEQUÊNCIA SOBRE A FORMAÇÃO SERRA DO MARTINS NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO - 259

Ícaro Guedes da Silva; Linderlan Alves da Silva; Milena Bezerra de Oliveira; Daví do Vale Lopes; João Santiago Reis

ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL DA ALTERAÇÃO DA LINHA DE COSTA DA LAGOA DA PRAINHA ATÉ A PRAIA DO IGUAPE, AQUIRAZ/CE - 271

Rodrigo de Souza Paula, Carlos Henrique Sopchaki

TRATAMENTO DE EFLUENTES URBANOS POR MEIO DE SISTEMAS NATURAIS: JARDINS BIOFILTRANTES NO RIACHO PAJEÚ, EM SOBRAL – CE - 280

Kemmison Luiz Paula Sous; Simone Ferreira Diniz

UM OLHAR TRANSVERSAL DA EXPANSÃO MARÍTIMA À BIOPIRATARIA NA AMAZÔNIA BRASILEIRA -292

Isabela Reis Santana Brandão; Thiago Eduardo Ribeiro Pereira; Viviane Corrêa Santos; Francisco Helter Fernandes do Amaral; Cintia Regina Nascimento de Araújo

FITOFISIONOMIA E TEOR DE MATÉRIA ORGÂNICA DO SOLO NO PARQUE ESTADUAL DAS SETE PASSAGENS, MIGUEL CALMON – BAHIA -307

Felipe de Souza Reis; Gabriel Carneiro Silva Cunha; Emerson Santos da Silva; Sirius Oliveira Souza

DEGRADAÇÃO DA TERRA E DESERTIFICAÇÃO NOS SERTÕES DO MÉDIO JAGUARIBE, ALTO SANTO, CEARÁ - 223

José Geilson Lourenço de Lima; Marina Cristina Coelho da Silva; Érika Gomes Brito da Silva

PROBLEMAS SOCIOAMBIENTAIS URBANOS NAS PRAIAS DE SÃO GONÇALO-RJ NOS CONTEÚDOS COSTEIROS PARA A GEOGRAFIA - 339

Anna Julia Rozado ;Ágatha Dantas; Ana Claudia Ramos Sacramento

OS IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS POR USINAS ASFÁLTICAS EM REGIÕES SEMIÁRIDAS: UM ESTUDO DE CASO NA CIDADE DE SOBRAL – CE - 350

Francisca Edwrigens Ribeiro de Araújo; Isa Mara Isaias Sousa; Maria Clara Arcanjo Domingos
Mônica Cavalcante Pontes; Juscelino Chaves Sales

ANÁLISE DAS BARRAGENS DE SALVAÇÃO DA FAZENDA CAMPO NOBRE NO MUNICÍPIO DE TAMBORIL-CE - 359

Juscelino Chaves Sales

ANÁLISE DE BARRAGENS NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO - 370

Juscelino Chaves Sales

AVALIAÇÃO DE SUBSTRATOS NA EMERGÊNCIA E CRESCIMENTO INICIAL DE VIÚVA ALEGRE (*Cryptostegia madagascariensis* Bojer ex Decne) (Periplocoideae, Apocynaceae) - 381

Hoga Gomes de Paiva; Samili Pinto Ximenes; Francisco José Carvalho Moreira

PAISAGENS DO ANTROPOCENO E SUAS IMPLICAÇÕES SOCIOAMBIENTAIS NA CIDADE DE TERESINA, PIAUÍ - 390

Gabriel Cunha Linhares Fagundes; Cláudia Maria Sabóia de Aquino

QUE VERDE É ESSE?

APA – SERRA DA MERUOCA O CULTIVO DESORDENADO DA ÁRVORE NIM EM UMA ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE - 405

Milvane Regina Eustáquia Gomes Vasconcelos; Bertoni Vasconcelos Diodo

RESUMOS EXPANDIDOS

DESAFIOS E POSSIBILIDADES DO ENSINO DE GEOGRAFIA FÍSICA A PARTIR DAS METODOLOGIAS ATIVAS: ESTUDO DE CASO SOBRE A CRIAÇÃO DO LABORATÓRIO DE GEOGRAFIA FÍSICA – GAIA - 415

Luana Nobrega; Ivanise Lima; Cristiane Cardoso

A IMPORTÂNCIA DE PROJETOS DE EXTENSÃO EM PARQUES NATURAIS NA BAIXADA FLUMINENSE: INSERINDO A SOCIEDADE NAS REFLEXÕES AMBIENTAIS - 426

Gabrielle Penitente Silva

UMA DISCUSSÃO SOBRE OS IMPACTOS AMBIENTAIS DA ATIVIDADE SALINEIRA NO MUNICÍPIO DE AREIA BRANCA, NORDESTE DO BRASIL - 430

Maria Dayanne Vieira; Enaira Liany Bezerra dos Santos; Karinny Alves da Silva; Yara Cristina da Silva Varela; Pollyana Holanda Simão

BACIA LEITEIRA: RELAÇÕES COM A FORMAÇÃO TERRITORIAL DE SERGIPE - 434

Vinícius Henrique Barreto Santos; Romeu Oliveira Nascimento; Tiago Barreto Lima; José Aparecido Vieira; Katinei Santos Costa

O GEOTURISMO ENQUANTO ESTRATÉGIA GEOCONSERVACIONISTA PARA O ENSINO DE GEOGRAFIA FÍSICA - 437

Brenda Rafaela Viana da Silva; Cláudia Maria Sabóia de Aquino

CONTRIBUIÇÃO DO CURSO DE GEOGRAFIA PARA O ENSINO DA TEMÁTICA RISCOS AMBIENTAIS: UM ESTUDO DE CASO - 443

Lucas Luan Giarola; Carla Juscélia de Oliveira Souza

UNIVERSIDADE NA COMUNIDADE: INTEGRANDO DIFERENTES ATORES ATRAVÉS DE PRÁTICAS EXTENSIONISTAS NO PARQUE NATURAL MUNICIPAL DE NOVA IGUAÇU – RJ - 448

Lucas da Silva Quintanilha; Edileuza Dias de Queiroz; Mariana Oliveira da Costa

ATIVIDADES LÚDICAS DE GEOGRAFIA FÍSICA PARA ALUNOS AUTISTAS -453

Vitor dos Santos Jesus; Márcia Eliane Silva Carvalho

METODOLOGIAS ATIVAS PARA O ENSINO DE GEOGRAFIA FÍSICA: O USO DA ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES EM SALA DE AULA - 441

Cláudio Vieira Santos Lima; Marcia Eliane Silva Carvalho; Judson Augusto Oliveira Malta

POLÍTICAS DE CONVIVÊNCIA NO SEMIÁRIDO A PARTIR DA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS - 445

Tiago Sandes Costa; Helyzanne Alves da Silva; Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

ANÁLISE DA ARBORIZAÇÃO URBANA EM DUAS CAPITAIS DO NORDESTE: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA - 449

Karinny Alves da Silva; Enaira Liany Bezerra dos Santos; Isadora Karoline de Melo; Yara Cristina da Silva Varela; Pollyana Holanda Simão

PRÁTICAS RELATIVAS ÀS TEMÁTICAS FÍSICO-NATURAIS NA EDUCAÇÃO GEOGRÁFICA USAN;DO GLOBOS VIRTUAIS - 453

Julia Tavares da Silva; Caio Bedaque Barbosa; Erika Collischonn

MODELAGEM 3D COMO RECURSO DIDÁTICO NA GEOGRAFIA FÍSICA - 460

Lucas Krein Rademann; Romario Trentin

A ABORDAGEM GEOGRÁFICA E BIOLÓGICA DE CONCEITOS FÍSICO-NATURAIS NO ENSINO MÉDIO DE GEOGRAFIA NO CENTRO-SUL DO CEARÁ - 466

João Bandeira da Silva; Francisco Nataniel Batista de Albuquerque

O USO DO GPS (SISTEMA DE POSICIONAMENTO GLOBAL) NAS AULAS DE GEOGRAFIA - 470

Josêani Sousa dos Santos; Miguel da Silva Neto; Raimundo Lenilde de Araújo

LEVANTAMENTO GEOLÓGICO DE CAMPO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO POTI – CE/PI – BRASIL - 474

Camila da Silva Carneiro; Ernane Cortez Lima

O EMPREGO DO NDVI NA ANÁLISE DA VEGETAÇÃO DA APA DO CAUÍPE, EM CAUCAIA NO CEARÁ, ENTRE OS ANOS DE 2008 A 2021 -479

George Lima da Costa; Vanda de Claudino-Sales; Alexandre Medeiros de Carvalho

OS GEOMORFOSSÍTIOS EXCEPCIONAIS NA PROPOSTA DO PROJETO GEOPARQUE SERTÃO MONUMENTAL: MUNICÍPIOS DE QUIXADÁ E QUIXERAMOBIM - 485

Alexandre Pinheiro de Alcântara; Vanda Carneiro Claudino-Sales

O USO DE MAQUETES NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE GEOGRAFIA: UMA PRÁTICA NO ÂMBITO DO PIBID - 491

Maria Clara Franco Sousa; Lucas Luan Giarola; Carla Juscélia de Oliveira Souza

O LIVRO DIDÁTICO E O ENSINO DAS TEMÁTICAS FÍSICO-NATURAIS - 496

Ana Catarina Pereira da Silva; Kelliany Agostinho de Oliveira; Leiliany Layza Dantas Silva Luan Cavalcante Freitas; Raymara Soares Silva

A CAATINGA SOB A PERSPECTIVA DOS ESTUDANTES DO 7º ANO NO MUNICÍPIO DE CAJAZEIRAS, PARAÍBA - 500

Kelliany Agostinho de Oliveira; Ana Catarina Pereira da Silva; Leiliany Layza Dantas Silva Luan Cavalcante Freitas; Raymara Soares Silva

PONTOS DE INTERESSE PARA O ESTUDO DA GEODIVERSIDADE NO MUNICÍPIO DE LAGARTO-SE - 505

Débora Soares da Silva; Paloma Santos Amorim; Tais Kalil Rodrigues

**A COMPREENSÃO DE BACIA HIDROGRAFICA SOB A ÓTICA DOS DOCENTES DE
GEOGRAFIA NA BACIA DO AÇUDE TRUSSU- ALTO JAGUARIBE -509**

Vinicius Alves da Silva; Francisco Nataniel Batista de Albuquerque

**AS REPRESENTAÇÕES SOBRE O SEMIÁRIDO E A NECESSIDADE DA EDUCAÇÃO
CONTEXTUALIZADA - 514**

Matheus Esdras de Azevedo Marinho; Leandro Vieira Cavalcante

**A MÚSICA COMO LINGUAGEM DE APRENDIZAGEM: A GEOGRAFIA NA OBRA
MUSICAL DE BELCHIOR -518**

Ana Larissa de Oliveira Sousa; Danisléo Lima Alves; Francisco Gonçalves de Aguiar Júnior
Jeffe Sousa da Silva; Samuel Lima Linhares; Cleire Lima da Costa Falcão

**EDUCAÇÃO CONTEXTUALIZADA E GEOGRAFIA DO SEMIÁRIDO: OLHARES E
SABERES SOBRE A CAATINGA - 523**

Brenda Stéfanie Bezerra; Igor Tauan Santiago Lopes de Macedo; Leandro Vieira Cavalcante

**LEVANTAMENTO DAS TRILHAS NA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO MONUMENTO
NATURAL DOS MONÓLITOS DE QUIXADÁ-CE - 528**

Wilber Madson Pinheiro Holanda; Caroline Vitor Loureiro

**A CARTOGRAFIA TÁTIL NO ENSINO DE GEOGRAFIA: PRINCIPAIS MATERIAIS E
PRÁTICAS DESENVOLVIDAS - 533**

Yvina Pedrosa Vieira Gomes; Francisco Nataniel Batista de Albuquerque

**A GEODIVERSIDADE DO MUNICÍPIO DE VIÇOSA DO CEARÁ, BRASIL:
CARACTERÍSTICAS E POTENCIALIDADES DO GEOMORFOSSÍTIO CASTELO DE
PEDRAS -537**

João Cordeiro de Moura; Vanda Carneiro de Claudino Sales

**EROSIVIDADE DA CHUVA NOS NÚCLEOS DE DESERTIFICAÇÃO DO CARIRI E
SERIDÓ DA PARAÍBA -543**

Hermes Alves de Almeida; Emerson Galvani

**O FILME COMO INSTRUMENTO DIDÁTICO NA PERCEPÇÃO DA IDENTIDADE
REGIONAL DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO: UMA ABORDAGEM TEÓRICA PARA O
ENSINO DE GEOGRAFIA -548**

Tainara da Silva do Carmo; Waxl Silva Sampaio; Rosana Soares de Lacerda; Raimundo Lenilde
de Araújo

**A IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO PREVENTIVA DE RISCOS NATURAIS NO
ENSINO DE NATUREZA NA GEOGRAFIA ESCOLAR -554**

Camila Bento Bragança

**O MACIÇO DO GERICINÓ-MENDANHA/RJ: UM RECURSO DIDÁTICO-
PEDAGÓGICO PARA O ENSINO DE GEOGRAFIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA -558**

Jefferson Oliveira de Paula

ANÁLISE DA VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL DO PARQUE PIRAPORA EM PEDRO II- PI - 562

Victor Memória Nogueira

PRÁTICAS DE ENSINO EM GEOGRAFIA: UM ESTUDO DE CASO COM OS ESTUDANTES DO COLÉGIO ESTADUAL JOÃO XXIII, RIBEIRÓPOLIS, SERGIPE - 568

Romeu Oliveira Nascimento; Vinícius Henrique Barreto Santos; Tiago Barreto Lima; José Aparecido Vieira; Katinei Santos Costa

ENSINO DE GEOGRAFIA: O USO DA LUDICIDADE PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO ENSINO DA GEOLOGIA - 571

Maria Alice de Menezes Torres; Márcia Eliane Silva Carvalho

CARTOGRAFIA AMBIENTAL: SUBSÍDIO A ANÁLISE DE RISCO GEOMORFOLÓGICO NA BACIA DO RIO PARAUAPEBAS (PA) -574

Franciney Carvalho da Ponte; Luziane Mesquita da Luz; Débora Cássia Souza dos Santos
Izabele Cristine Correa Pontes

PERCEÇÃO EM GEOGRAFIA: FUNDAMENTOS PARA COMPREENSÃO DA REALIDADE SEMIÁRIDA - 580

Fábio Soares Guerra; Camila Esmeraldo Bezerra; Edson Vicente da Silva

A GEOGRAFIA DO CANGAÇO DE LAMPIÃO: RELAÇÃO ENTRE AS MIGRAÇÕES E OS ELEMENTOS NATURAIS -584

Victoria Ursula Spacov Ander; Edmário Marques de Menezes Júnior

A PERCEÇÃO DOS CIDADINOS SOBRE O CONFORTO TÉRMICO HUMANO EM PRAÇAS/PARQUES DE SOBRAL-CE -588

João Rodrigues de Araujo Júnior; Isabela Gomes Parente; Francisco Pablo Sousa Araújo; Fernando Hugo de Castro Lima; Jander Barbosa Monteiro

CARACTERIZAÇÃO MORFOMETRICA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO AMAPARI - 594

Joabi Luiz Lima de Lima; Alan Nunes Araújo; Iury Matheus Araujo Serra; Amintas Nazareth Rossete

ANÁLISE DE VULNERABILIDADE À PERDA DE SOLO NA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIACHO ESPINHO, MUNICÍPIO DE MORRINHOS, CEARÁ, BRASIL -601

Francisco Frank Soares; Ulisses Costa de Oliveira; Ernane Lima Cortez; Elnatan Bezerra de Sousa

DINÂMICA DO USO E COBERTURA DA TERRA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO AMAPARI, AMAPÁ (2010 - 2020) - 608

Iury Matheus Araujo Serra; Alan Nunes Araújo; Joabi Luiz Lima de Lima; Amintas Nazareth Rossete

**O REUSO DE ÁGUA COMO ALTERNATIVA PARA O CONTEXTO DO SEMIÁRIDO
BRASILEIRO - 614**

Camila Esmeraldo Bezerra; Fábio Soares Guerra; Edson Vicente da Silva

**LEVANTAMENTO DOS ESTUDOS SOBRE GEODIVERSIDADE APLICADOS À
EDUCAÇÃO NO ESTADO DO CEARÁ - 619**

Rebeca Gonçalves Vieira; Ismael Clemente Oliveira; Francisco Nataniel Batista de Albuquerque

**AS SUB-REGIÕES DO NORDESTE NO ENSINO CONTEXTUALIZADO DE
GEOGRAFIA - 623**

Igor Tauan Santiago Lopes de Macedo; Brenda Stefanie Bezerra; Leandro Vieira Cavalcante

**PROCESSO EROSIVO EM UMA ÁREA DE MACIÇO RESIDUAL NA PORÇÃO
NOROESTE DO ESTADO DO CEARÁ, SERRA DA MERUOCA - 628**

Marcos Venícios Ribeiro Mendes; Simone Ferreira Diniz; Cleire Lima da Costa Falcão; José Falcão Sobrinho

**CLIMATOLOGIA NOS LIVROS DIDÁTICOS UTILIZADOS NO ENSINO DE
GEOGRAFIA DAS ESCOLAS DO MUNICÍPIO DE PETROLINA – PE - 634**

Makson Pereira Coelho; Antonio Marcos dos Santos

**GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NA CIDADE DE SOBRAL: UMA
ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL -639**

Gabriel Wallace Moreira Arcanjo

**DEGRADAÇÃO DA TERRA E INDICADORES DE DESERTIFICAÇÃO
NO MUNICÍPIO DE MORADA NOVA – CE - 643**

Marina Cristina Silva Coelho; Felipe Oliveira da Silva; José Geilson Lourenço Lima; Wellington Barros de Sousa; Érika Gomes Brito da Silva

**POTENCIALIDADES DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAGUAÇU PARA
REALIZAÇÃO DE TRABALHOS DE CAMPO NOS ANOS FINAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL - 648**

Nilton de Oliveira; Tiago Ribeiro Santos; Antônio Puentes Torres

**O USO DA TRILHA GEOGRÁFICA NA AULA DE GEOGRAFIA DO ENSINO
FUNDAMENTAL - 652**

Aldênia Mendes Mascena de Almeida; Analine Maria Martins Parente

MATERIAIS CINEMATOGRÁFICOS NO ENSINO REMOTO DE GEOGRAFIA - 657

Thamyres Adma de Sousa Silva; Rafael Magalhães do Nascimento; Cleire Lima da Costa Falcão

**DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE EM UMA ÁREA DO
MUNICÍPIO DE UBAJARA-CE - 661**

Nayane Barros Sousa Fernandes; José Falcão Sobrinho; Francisca Edineide Lima Barbosa

**QUESTÕES PRELIMINARES SOBRE O TEMPO NA GEOGRAFIA ESCOLAR E SUAS
IMPLICAÇÕES NO CURRÍCULO - 667**

Jhonathan Felip Reis Magalhães; Marcos Elias Sala

O SEMIÁRIDO SOB A PERSPECTIVA DOS ESTUDANTES DO CENTRO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES NO MUNICÍPIO DE CAJAZEIRAS, PARAÍBA - 673

Kelliany Agostinho de Oliveira; Ana Catarina Pereira da Silva; Leiliany Layza Dantas Silva
Luan Cavalcante Freitas; Raymara Soares Silva

EXTREMOS PARA O ENSINO DE GEOGRAFIA: ESTUDO DO CASO DE 31 DE JANEIRO DE 2019, EM CAMBÉ-PR - 683

Carlos Cassiano Dalto

O LIVRO DIDÁTICO E O ENSINO DAS TEMÁTICAS FÍSICO-NATURAIS: análise em uma escola municipal da cidade de Cajazeiras, Paraíba - 703

Luan Cavalcante Freita; Kelliany Agostinho de Oliveira; Ana Catarina Pereira da Silva; Leiliany Layza Dantas Silva; Raymara Soares Silva

RESUMOS – TRABALHOS TÉCNICOS

DUNAS CONTINENTAIS DO SUBMÉDIO SÃO FRANCISCO NO MUNICÍPIO DE RODELAS – BAHIA -708

Maria Luísa Gomes da Silva.

DO AGRESTE CENTRAL SERGIPANO AO SEMIÁRIDO SERGIPANO: ESTUDO DE CAMPO DA DISCIPLINA GEOLOGIA GERAL - 714

Romeu Oliveira Nascimento; Vinícius Henrique Barreto Santos; Cristiano Aprígio dos Santos

RESÍDUOS SÓLIDOS NO AMBIENTE ESCOLAR E NASOCIEDADE CONTEMPORÂNEA - 718

Daiane Araujo Avelino Bezerra; Francisco Cleofanes Melo do Patrocínio

ROTA DO SERTÃO: UM CAMINHAR GEOGRÁFICO PELO SERTÃO SERGIPANO E ALAGOANO - 724

Tiago Barreto Lima; Francielle dos Santos de Jesus; José Aparecido Vieira; Diana Mendonça de Carvalho

MAPEAMENTO GEOMORFOLÓGICO DA SERRA DA MERUOCA NO ESTADO DO CEARÁ, BRASIL - 731

Bruna Lima Carvalho; Edinan Veiga Ferreira; Vanessa Campos Alves; Nayane Barros Sousa Fernandes; José Falcão Sobrinho

O FANZINE COMO INOVAÇÃO PEDAGÓGICA PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA E A ÁGUA COMO TEMÁTICA PARA COMPOR FANZINES - 738

Jefferson Oliveira de Paula

MONITORAMENTO QUALITATIVO E QUANTITATIVO DOS PRINCIPAIS RESERVATÓRIOS DE ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ACARAÚ-CE - 744

Andréia Cardoso de Souza; Simone Ferreira Diniz

NOVAS TECNOLOGIAS E ENSINO DE GEOGRAFIA: O USO DO APLICATIVO LANDSCAPAR NA COMPREENSÃO DAS FORMAS DE RELEVO NA ESCOLA MUNICIPAL DR. BENEDITO MAIA – ANANINDEUA – PARÁ - 753

Breno dos Santos Blanco; Orlando Abrahão Junior

CARTILHA DIDÁTICA DA ECOTRILHA DA CAATINGA DO IFCE – CAMPUS IGUATU - 758

Jandson Amorim da Silva; Ana Lúvia da Silva Lima; Francisco Nataniel Batista de Albuquerque

A EXPANSÃO DO SEMIÁRIDO PARA AS ÁREAS SUSCEPTÍVEIS A DESERTIFICAÇÃO (ASDS) DA BACIA DO RIO ITAÚNAS – ES - 765

Leonardo Matiazzi Corrêa

MATERIAL PARADIDÁTICO PARA O ENSINO DE SOLOS E DESERTIFICAÇÃO NO SEMIÁRIDO - 769

Samuel Alves dos Santos; Ivanilton José de Oliveira; Antonio Marcos dos Santos

BRINCANDO COM A GEOGRAFIA: O “POP IT” COMO FERRAMENTA METODOLÓGICA NO ENSINO FUNDAMENTAL - 774

Analine Maria Martins Parente; Felipe César Augusto Silgueiro dos Santos; Daiane de Lima Sousa; Diêgo do Nascimento Oliveira

CARTOGRAFIA TÁTIL NO ENSINO DE GEOGRAFIA: FORMAÇÃO DOCENTE, REPRESENTAÇÃO DOS SISTEMAS FÍSICOS-NATURAIS E INCLUSÃO ESCOLAR - 778

Francelita Coelho Castro; Jaqueline dos Santos Ferreira; Leiane Alencar Amorim; Mayara Sobreira Feitosa; Antonio Marcos dos Santos

RELATO DE EXPERIÊNCIAS GEOLÓGICAS ENTRE O PERCURSO CAJAZEIRAS (PB) À CANOA QUEBRADA (CE)

Lara Valeska Alves Costa
Graduanda em Licenciatura em geografia UFCG-CFP
laravaleska00@gmail.com
Jacqueline Gonçalves Pires Lustosa
Professora da disciplina Geologia Geral do Curso de Geografia UFCG-CFP
jacqueline.pires@professor.ufcg.edu.br

INTRODUÇÃO

Devido a complexidade dos processos que envolvem a origem, formação e evolução da Terra, os conteúdos da disciplina Geologia Geral no curso de Licenciatura em Geografia, são vistos pelos alunos, como algo muito abstrato, de difícil assimilação.

O aluno ao se deparar a temática relacionada a história evolutiva do planeta Terra e suas relações com interação entre processos endógenos e exógenos, por exemplo, ele não consegue compreender de forma simples, essa dinâmica apenas no campo teórico, faz necessário observações *in locu* dos processos provenientes da dinâmica externa expostos na superfície terrestre.

A Geologia assim como a Geografia Física fazem parte das ciências naturais; são as ciências baseadas na observação. Essas não se desenvolvem dentro da sala de aula; é necessário observar, indagar, pesquisar, comparar fenômenos e lugares. Por essa razão a saída de campo é condição indispensável para ver a realidade se apresentar sob a forma de paisagens com uma fisionomia que possibilita ao aluno a captação das especificidades que não estão expressas nas confinadas aulas teóricas. Sem o confronto com o mundo real, somente o ensino em sala de aula não permitirá um aprendizado satisfatório.

Nesse contexto, o presente artigo trabalho tem como objetivo relatar as experiências geológicas adquiridas na aula de campo da disciplina Geologia Geral realizada no percurso compreendido entre o município de Cajazeiras-PB e a praia de Canoa Quebrada – CE.

O percurso escolhido exhibe variedades paisagísticas provenientes de processos geológicos impressos na fisionomia de cada paisagem, tornando-o muito didático do ponto de vista geológico e geográfico. Assim como no destino final, Canoa Quebrada, que além do vasto aporte de processos geológicos para estudo é também um lugar turístico reconhecido nacionalmente e que movimenta a economia local justamente através do potencial natural litorâneo que a Vila de Canoa Quebrada oferece.

Os ambientes geológicos que fazem parte do trecho percorrido compreendem as áreas do embasamento cristalino, com rochas do Pré-Cambriano Superior (encontrados nos municípios de Cajazeiras - PB e Pau dos Ferros - RN); as Bacias sedimentares do Rio do Peixe, representada no Juro Cretáceo (São João do Rio do Peixe – PB e do Apodi – RN); e, por fim, os Depósitos Cenozóicos em formam os tabuleiros costeiros e a planície litorânea de Aracati-CE.

Todas as observações e informações obtidas durante a aula de campo foram de extrema relevância para a formação docente, tendo em vista que todo estudo geográfico deve trazer à tona a realidade

do aluno. Desse modo, o estudo de campo se configura como complemento à teoria vista em sala de aula.

MATERIAL E MÉTODO

O estudo de campo ocorreu entre os dias onze e doze de junho de dois mil e dezenove, saindo da cidade de Cajazeiras (PB) em direção a Canoa Quebrada-CE. Os pontos de observações e aulas ao longo do percurso foram Serra da Arara-PB, seguindo o trajeto de São João do Rio do Peixe (PB); Pau dos Ferros (RN); Apodi (RN) e por fim na praia de Canoa Quebrada, localizada no município de Aracati-CE. Os ambientes foram analisados de forma sistêmica

Os procedimentos metodológicos para a construção deste artigo foram realizados em quatro etapas. A primeira etapa consistiu na compreensão dos conteúdos teóricos vistos na sala de aula, sobretudo, escala de tempo geológico, dinâmica interna e externa do planeta, minerais e rochas. Condição básica para ida ao campo. A segunda etapa foi a realização do trabalho de campo, feito a partir de observações *in loco*, aula e diálogos entre professora e estudantes em cada ponto de parada, além da leitura do mapa geológico da área de estudo. A terceira etapa foi a sistematização das informações coletadas que resultou em um relatório de campo. E a última etapa constituiu na organização deste artigo que traz o relato dos principais terrenos geológicos que constituem o percurso estudado, assim com os tipos de rochas, clima, solos, vegetação, relevo, hidrografia e suas interações e, os processos envolvidos ao longo da história evolutiva da área de estudo. Posteriormente, são tecidas as considerações finais.

Ocorrendo entre os dias onze e doze de junho de dois mil e dezenove, saindo da cidade de Cajazeiras (PB) onde foi realizada análise no ambiente da Serra da Arara, seguindo o trajeto de São João do Rio do Peixe (PB); Pau dos Ferros (RN); Apodi (RN) e por fim na praia de Canoa Quebrada, localizada no município de Aracati-CE.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao longo do percurso estudado foi possível percorrer ambientes de diferentes idades geológicas, desde áreas mais antigas (Pré-Cambriana) até as mais recentes (Era Cenozóica). As várias escalas de tempo geológico se expressam nas paisagens por meio de rupturas de rochas, modelagem do relevo, pavimentos detríticos, solos rasos e espessos, vegetação, hidrografia e clima, individualizando cada ambiente com suas especificidades. Pode destacar aqui as áreas estudadas: embasamento cristalino, bacias sedimentares, áreas de afloramentos rochosos, maciços residuais, campos de dunas e falésias.

A primeira parada ocorreu na Serra da Arara em Cajazeiras (PB), maciço residual formado por rochas antigas datadas do Pré Cambriano, como granitos, granodioritos, granitos pegmatitos, dioritos, sienitos que predominam no complexo cristalino.

De acordo com o Mapa Geológico do Projeto RADAMBRASIL(1980), a área estudada encontra-se na suíte magmática com as representações de formas litológicas, reproduzidas no mapa pelas simbologias listadas a seguir, apresentando rochas Pré-Cambrianas como granitos e ultra basálticas.

Y1 - granitos finos a grosseiros, coloração variando entre cinza, cinza-claro e róseo; granitos anatóticos; pñn - Mágmatícos homogêneos e heterogêneos gnaisses variados. Zonas de intensa migmatização com núcleos granitoides e migmatitos homogêneos. Ymi - gnaisses, quartzitos, xistos e calcários cristalinos; JKra - Sedimentos imaturos, mal selecionados, brechas,

conglomerados brechóides, arenitos arcoseanos, grosseiros; intercalações de siltitos e argilitos; estratificação cruzada.

As condições climáticas em interação com as rochas, promoveu o intemperismo físico que resultou em extensos pavimentos detríticos e solos rasos que são recobertos pela vegetação de caatinga de baixa densidade decorrente da substituição da mata nativa pela mata secundária.

A segunda parada ocorreu na cidade de São João do Rio do Peixe (PB), (imagem 1) localizada na Bacia Sedimentar Intracratônica do Rio do Peixe a margem do rio do Peixe, afluente da bacia hidrográfica Açu-Piranhas que que corta os sertões dos Estados da Paraíba e Rio Grande do Norte. Os aspectos litológicos do Grupo do Rio do Peixe apresenta a configuração listada a seguir:

JKrp- arenitos finos a médios, calcíferos, micáceos, com intercalações de arenitos grosseiros, conglomerados, siltitos, folhelhos e níveis carbonáticosossilíferos; estratificação cruzada. JKrs- Argilitos intercalados com níveis de calcário, marga, arenitos finos a conglomeráticas camadasossilíferas, com restos de peixes, fragmentos ósseos e vegetais. JKra- Sedimentos imaturos, mal selecionados, brechas, conglomerados brechóides, arenitos arcoseanos, grosseiros; intercalações de siltitos e argilitos; estratificação cruzada.

Nessa parada foi evidenciado o trabalho desenvolvido pelos rios: erosão, transporte e deposição que modelam a paisagem. O referido rio caracteriza-se por possuir drenagem intermitente condicionado pela semiaridez; processos de assoreamento; mata ciliar bastante alterada com indícios de desmatamentos das espécies nativas; presença de esgotos domésticos despejados em seu leito e estrangulamento de suas margens pela ocupação urbana que favorece as enchentes em períodos chuvosos excepcionais. Também foram observados alguns afloramentos de rochas em seu leito evidenciando antiga competência em transportar matacões.

A cidade do Rio do Peixe foi construída, em sua grande maioria, na planície de inundação do Rio do Peixe, por esse motivo, em períodos chuvosos o rio toma toda a área que antes o pertencia, levando ao alagamento de alguns pontos da cidade, que já se enquadra como um problema ambiental urbano.

A terceira parada ocorreu na periferia da cidade de em Pau dos Ferros (RN), corresponde a uma área do embasamento cristalino com predomínio de rochas metamórficas que provavelmente foram formadas a partir de metamorfismo regional.

As rochas metamórficas originam-se-se a partir da transformação de rochas pré existentes chamadas de **protólitos**. A diferença entre o metamorfismo e qualquer outro processo de transformação de rochas é que nele não ocorre a alteração física do protólito. Isso significa dizer que, no metamorfismo, a rocha permanece sólida durante todo o período, não sendo desgastada e nem convertida em pequenos sedimentos. Essa transformação acontece por causa da alteração das condições de temperatura e pressão do ambiente sobre o qual a rocha se encontra (Imagem 2).

Imagem 2: Ruptura causada por termoclastia



Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

De acordo com o projeto HADAMBRASIL (1981) Pau dos Ferros encontra-se classificado de acordo com os aspectos litológicos a seguir: PEn: Migmatitos homogêneos e heterogêneos, gnaisses variados. Zonas de intensa migmatização com núcleos granitóides migmatitos homogêneos. Ymii: gnaisses, quartzitos, xistos e calcários cristalinos, gqxc: migmatitos mi, inclui ainda anfibolitos, xistos, metabasitos, quartzitos qz; calcários metamórficos ca, calcossilicáticas cs, e ultrabásicas.

A aula e as observações foram feitas a partir de um afloramento rochoso de migmatito que exibia as linhas de fraquezas dos minerais, provocados pela desagregação mecânica da rocha promovida, sobretudo, pela variação de temperaturas. Foram também observadas intrusões de magma tardio que formaram pequenos diques de quartzo, assim como caracterização da rocha, foi possível registrar exemplos de intrusões (diques) de quartzo (Imagem 3) proveniente de um magma tardio e a foliação, características de rochas metamórficas.

Nesse caso, a desagregação mecânica, também conhecida como intemperismo físico, ocorreu na forma de termoclastia. Em que as variações de temperaturas entre os dias e as noites, provocam contrações e expansões térmicas na rocha, levando a sua fragmentação. Teixeira (2009) exemplifica que comportamento dos minerais constituintes das rochas comportam-se de maneira distintas de acordo com a temperatura, rompendo a coesão inicial dos grãos.

Foliação ou xistosidade é utilizado para designar qualquer superfície planar penetrativa definida por descontinuidades, orientação preferencial dos minerais planares, agregados laminares ou alguma combinação dessas estruturas, normalmente produzidas durante o metamorfismo existente em rochas deformadas ou não. Nesse contexto, a foliação pode ser usada para se referir ao acamamento/estratificação rítmica em rochas sedimentares, para bandamento composicional ígneo, para estruturas de fluxo magmático ou para xistosidade, clivagem ou outras estruturas planares em rochas metamórficas.

Em termos gerais, os terrenos da área estudada são formados por rochas do Pré-cambriano como migmatito, quartzitos, gnaisses, calcários cristalinos metamórficos e granitos. A sua vegetação apresenta plantas que possuem uma maior tendência a períodos de estiagem como a jurema, espécie típica da Caatinga hiperxerófila. Os solos desenvolvidos a partir de pedogênese mecânica se apresentam delgados e recobertos por pavimentos detríticos.

A quarta parada foi realizada em Apodi-RN (Imagem 4), localizada na Bacia Sedimentar do Apodi. De acordo com informações do mapa geológico, o Grupo Apodi na formação Açú possui as seguintes configurações; Kaa: Arenitos brancos, cinza e avermelhados, conglomerados e

caulínicos com intercalações de folhelhos e siltitos na base, gradando para folhetos com intercalações de calcarenitos. Kaj: Calcários bioclásticos, gredosos, dolomíticos, com fase terrígena representada por gipsita com argila e arenitos calcíferos.

Foi possível observar o sistema de estratificação das camadas nos afloramentos evidenciados nos cortes de estradas em Apodi, a Formação Açú, que se encontra na posição basal sobre o embasamento cristalino e a Formação Jandaíra que capeia a formação Açú, com diferentes litológicas, na qual predomina o calcário, as dolomitas e o granito, etc. Dessa forma, inúmeros dos agentes posicionados também são diferenciados.

A última parada foi realizada na praia de Canoa Quebrada em Aracati (CE), correspondente a Era Cenozóica, sendo ela a mais recente, e possuindo os seguintes aspectos geológicos listados a seguir:

Qa- Areias finas a grosseiras incluindo cascalhos inconsolidados e argilas com matéria orgânica em decomposição. pñce- Xistos, filitos e gnaisses, com lentes de magnetita; intercalações de calcário metamórfico; ca; e quartzito, qz.

As areias quartzosas são provenientes do tipo de intemperismo que ocorre naturalmente transformando a rocha em fragmentos de minerais que compõem as rochas. É comum observar o movimento das areias através da ação dos ventos modificando as formas de relevo, (imagem 5). Dessa forma as dunas são transferidas de locais para outros através do processo de erosão.

A direção dos ventos predominantes deixa registro através marcas onduladas nas dunas, que são chamadas de *Ripple marks* Possuem coloração escura por serem ricas em quartzito (Predominante por ser um mineral bastante resistente da escala de Mohs com dureza 7), biotita (mica preta) , piroxênios e feldspato.

As partículas eólicas do tamanho de areia são particularmente importantes, pois constituem diferentes feições morfológicas, das quais as dunas são, sem dúvida, as mais importantes acumulações de areia em áreas desérticas e mesmo em muitas áreas litorâneas. A ação eólica também condiciona a organização dos grãos de areia, produzindo estruturas sedimentares conhecidas como marcas onduladas e estratificação cruzada. TEIXEIRA et al, 2009, p. 252.

A capela existente na praia de Canoa Quebrada já foi há tempos preenchida por areia através do processo de erosão e posteriormente descoberta de acordo com a mudança na direção dos ventos transportando os sedimentos para outras direções.

No processo de formação das dunas há a presença de um pacote sedimentar, constituído basicamente de areias quartzosas distróficas, sendo formada basicamente de grãos de quartzito, altamente suscetíveis à erosão. Apresentam drenagem excessiva, baixa retenção de água e lixiviação de nutrientes.

A partir da ação de transporte feita pelo vento, os sedimentos ao encontrarem um obstáculo param e começam a se depositar, acumulando-se e transformando-se num grande depósito, dando origem às dunas que são basicamente grandes elevações de areia.

Teixeira et al (2009) exemplifica como em geral, os tipos de partículas determinam o volume de material transportado. Partículas menores de 0,125 mm de diâmetro como a poeira, apresentam um maior volume de material transportado, já a areia (podendo variar entre fina a muito grossa) com diâmetro entre 0,125 a 2mm, possuem uma menor quantidade de volume transportado com ventos na mesma intensidade.

Há dunas localizadas no setor barlavento ou barlamar, setor este onde há maior insistência e persistência dos ventos e onde ocorre a migração da duna através da retirada dos sedimentos mais

finos. O vento atua levando os sedimentos e jogando - os para o setor sotavento, que é o lado por onde sai o vento, ocorrendo o turbilhonamento e formando-se encostas mais íngremes.

Esse fenômeno de transporte e sedimentação ocorre cotidianamente nas áreas costeiras do planeta e não somente nos desertos absolutos. É sempre comandado por ventos fortes decorrentes, em última análise, das diferenças de albedo e de troca de calor entre o mar, o continente e a atmosfera. Como nas áreas desérticas, esse fenômeno gera Dunas, com inúmeros exemplos no litoral brasileiro desde o sul (Laguna, Lagoa dos Patos, Florianópolis, Garopaba, etc.) até o Nordeste (Natal, Fortaleza, Salvador, Recife e etc.) TEIXEIRA et al, 2009, p. 250.

O transporte através do vento leva inicialmente as partículas mais finas, ficando as partículas mais grossas. A areia é classificada em fina, média ou grossa. Sendo que a areia grossa precisa de um vento de maior intensidade, velocidade e persistência para migrar.

No caso das falésias, são compostas principalmente pela fração silte. Representa o período terciário que se expande até as proximidades de Mossoró (RN), tendo como principal característica o material avermelhado de sua composição.

Esse processo ocorreu em decorrência principalmente porque no sertão nordestino houve a predominância de um clima mais úmido capaz de complexar o ferro através do intemperismo químico, sendo gerado em cima de um clima mais úmido que o atual, sendo transportado e depositado nessas zonas. Quando o clima muda, os processos também mudam. A figura a seguir apresenta as características das falésias da praia de Canoa Quebrada (CE)

Imagem 05: Falésias em Canoa Quebrada (CE)



Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

A forma como os componentes físico-naturais são abordados em sala de aula, reflete a percepção do professor sobre o tema. Trabalhar os elementos como geologia, clima, relevo, hidrografia e solo sem a inserção do homem como agente transformador do espaço, não confere ao ensino de Geografia, apenas ao estudo do tema pelo tema.

Segundo Callai (2005, p. 229):

Aquela geografia chamada tradicional, caracterizada pela enumeração de dados geográficos e que trabalha espaços fragmentados, em geral opera com questões desconexas, isolando-as no interior de si mesmas, em vez de considerá-las no contexto de um espaço geográfico complexo, que é o mundo da vida.

Como dito anteriormente, estudar temáticas geográficas sem envolvê-las com os demais temas existentes no meio geográfico, não trabalha a disciplina de Geografia. É necessário interligar as temáticas estudadas com o meio e inserir a sociedade no processo, e assim analisar como ocorrem as influências e trocas entre ambos.

Assim como foi elaborado o estudo de campo aqui descrito, onde o conhecimento geológico caracteriza cada área de estudo e quais são suas principais características na formação daquele local, desde a geologia e a topografia até a formação do solo recorrente do material geológico e seus usos pela sociedade.

Nessa perspectiva, Mendes (2017) observa como o solo faz parte da relação entre os demais elementos, atuando juntamente com a vegetação e a geologia local, por exemplo. Sendo possível observar como as temáticas atuam interligadas entre si, e como as suas ocorrências dependem da dinâmica entre elas.

Sobre a inter-relação entre os meios físico-natural e social pode-se afirmar que:

Não se ensina clima, a nosso ver, sem relacioná-lo, por exemplo, ao espaço urbano, ao espaço rural, aos solos, aos tipos vegetacionais e à sua influência no cotidiano das pessoas, pois não devemos ensinar o conteúdo pelo conteúdo, carregado de conceitos prontos do que seja o clima e os elementos que dele fazem parte. Isso precisa ser ensinado considerando o contexto no qual vivenciam os sujeitos que participam do processo de ensino e aprendizagem. (PAIXÃO, 2018, p. 23).

Dessa forma, a disciplina se constrói ao passo que os discentes compreendem os fenômenos que os cercam e quais as influências que essas exercem sobre eles a partir do cotidiano. Por isso é tão importante salientar a relevância das aulas de campo no estudo de geologia, como forma de apresentar aos discentes o meio de estudo.

O Estudo do Meio pode ser compreendido como um método de ensino interdisciplinar que visa proporcionar para alunos e professores contato direto com uma determinada realidade, um meio qualquer, rural ou urbano, que se decida estudar. Esta atividade pedagógica se concretiza pela imersão orientada na complexidade de um determinado espaço geográfico, do estabelecimento de um diálogo inteligente com o mundo, com o intuito de verificar e de produzir novos conhecimentos (LOPES e PONTUSCHKA, 2009, p. 175).

Além do que os autores pontuam, o estudo do meio diante das temáticas físico-naturais estudadas no ensino de Geografia, reforça a importância do estudo físico - natural para a disciplina, reforça as atividades práticas e aproxima o corpo discente e docente do meio abordado.

Mosaico



Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

Todo o estudo traz consigo novas informações relevantes para o processo de ensino, assim como traz resultados positivos para manutenção e preservação dos meios físico-naturais estudados. Dessa forma, as aulas em campo resultam em contribuições para o desenvolvimento do ensino e dos meios naturais.

CONCLUSÕES

A vila de Canoa quebrada através dos seus recursos naturais é um lugar turístico bastante conhecido e que atrai todos os anos turistas de diferentes locais do país além de outros países. A realização do turismo influencia diretamente a economia local, em que muitas pessoas conseguem sua renda através da prestação de serviços.

Ganha destaque a pesca artesanal e demais serviços artesanais realizados pelas próprias famílias locais, que vendem seus produtos artesanais principalmente pela praia e na conhecida rua da Broadway, onde o fluxo de pessoas é intenso por ser um ponto turístico bastante conhecido.

Diante disso, a expedição geográfica realizada do sertão ao litoral, no percurso entre Cajazeiras (PB) até a praia de Canoa Quebrada, traz consigo além do estudo das temáticas físico-naturais no estudo de Geografia, a relação com o homem que atua diretamente sobre esse espaço.

O trajeto exhibe diferentes terrenos geológicos estudados e suas características geológicas e geoambientais da Paraíba, Rio Grande do Norte e Ceará, contemplando diferentes estados e expandindo a visão dos alunos acerca da Geologia como disciplina dentro do curso de Geografia. As diferentes idades geológicas percorridas representam a formação do planeta Terra e como este ainda se encontra em constantes modificações, representando para a disciplina de Geologia Geral a síntese dos conteúdos estudados e discutidos em sala de aula com os discentes.

Se faz necessário a partir da observação por parte do geógrafo, analisar e distinguir diferentes terrenos geológicos e suas formas de relevo, como forma de compreensão dos conteúdos estudados e metodologia de ensino - aprendizagem, onde é possível investigar a prática em sua realidade. Pois pensar em aplicar um conhecimento teórico sobre a perspectiva de um professor que nunca vivenciou na prática torna o processo de ensino mais superficial.

A aula de campo se apresenta como uma metodologia capaz de trazer a realidade do que até então estava sendo visto apenas na prática. Dessa forma, a aula de campo e o estudo de geologia são uma combinação entre a teoria e a prática essenciais no ensino de geografia.

Portanto, o estudo da geologia no curso de formação de professores de Geografia contribui e se faz essencial como uma disciplina que é a base de todas as temáticas físico - naturais estudadas (solo, clima, relevo, hidrografia), representando a síntese da evolução do planeta Terra, os processos geológicos e como nos relacionamos no meio através das ações antrópicas e formas de uso e ocupação dos terrenos geológicos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao curso de Licenciatura em Geografia por todo o aprendizado que venho construindo ao longo desta jornada, me tornando uma profissional capacitada e por todo o suporte oferecido.

Agradeço a Professora Jacqueline, pelas brilhantes aulas, por sempre estar disposta a contribuir com o ensino e pela realização da aula de campo que foi a base para a construção do presente trabalho.

Agradeço também a minha turma do período letivo 2018.2, que através do compartilhamento de ideias, foi possível compreender as temáticas físico-naturais e os processos geológicos. O estudo em sala de aula e a realização da prática durante o percurso tornou possível a realização do presente trabalho.

REFERÊNCIAS

CALLAI, H. C. **Aprendendo A Ler O Mundo: A Geografia Nos Anos Iniciais Do Ensino Fundamental**. Cad. Cedes, Campinas, Vol. 25, N. 66, P. 227-247, Maio/Ago. 2005. Acesso em : 05/01/2022. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/ccedes/a/7mpTx9mbrLG6Dd3FQhFqZYH/?format=pdf&lang=pt> >

CPRM. LEVANTAMENTO DE RECURSOS NATURAIS VOLUME 23. **FOLHAS 58.24/25 JAGUARIBE/NATAL**. Fortaleza, 1981. Disponível em: < file:///home/chronos/u-37ef7ff1c707604a8126b26eafdb350e8a9b670b/MyFiles/Downloads/liv16333.pdf > Acesso em 20/06/2022.

LOPES, C. S; PONTUSCHKA, N. B. **ESTUDO DO MEIO: TEORIA E PRÁTICA**. Geografia (Londrina) v. 18, n. 2, 2009. Acesso em: 14/02/2022. Disponível em: < https://moodle.ufsc.br/pluginfile.php/561488/mod_resource/content/1/estudo%20do%20meio.pdf > Acesso em: 10/02/2022.

MENDES, S. O. **O SOLO NO ENSINO DE GEOGRAFIA E SUA IMPORTÂNCIA PARA A FORMAÇÃO CIDADÃ NA EDUCAÇÃO BÁSICA**. 2017. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal De Goiás, Goiás, 2017. Acesso em: 16/02/2022. Disponível em: < <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/8187> >

PAIXÃO, T. N. **O ENSINO DO COMPONENTE FÍSICO-NATURAL CLIMA NA GEOGRAFIA ESCOLAR**: a escala como fundamento conceitual. 2018. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal De Goiás, Goiás, 2018. Acesso em: 20/01/2022.

Disponível em: <file:///home/chronos/u-37ef7ff1c707604a8126b26eafdb350e8a9b670b/MyFiles/Downloads/8.%20O%20ensino%20do%20componente%20f%C3%ADsico-natural%20clima%20na%20Geografia%20escolar.%20A%20escala%20como%20fundamento%20conceitual.pdf>

TEIXEIRA, Wilson et al. **Decifrando a Terra**. 1 ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2009.

CARACTERÍSTICAS DE DIFERENTES UNIDADES GEOAMBIENTAIS DO NOROESTE DO ESTADO DO CEARÁ, BRASIL

Ana Mesquita Paiva¹
Livana Sousa Guimarães²
Ernane Cortez Lima³

¹Prof. Ms. da graduação em Geografia, Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA, ampaiva20@gmail.com

²Mestra em Geografia, Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA, livanageo10@gmail.com

³Prof. Dr. do Mestrado Acadêmico em Geografia, Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA, ernanecortez@hotmail.com

INTRODUÇÃO

A Geografia, assim como todas as ciências, detém um leque de categorias que são consideradas para o seu desenvolvimento e entendimento, dentro das possibilidades, cabe destacar a paisagem que é concebida por alguns autores, exemplificando Bertrand (1968), como a configuração de determinados locais, em um tempo também determinado que resulte da interação entre elementos que compõem esse cenário das paisagens naturais do semiárido brasileiro. Aqui será abordada uma síntese de uma aula de campo descrevendo as unidades geoambientais, na perspectiva do entendimento da paisagem. O conceito de paisagem direciona-se para a abordagem sistêmica, onde todos os elementos fazem parte da natureza.

Este trabalho tem como propósito apresentar a descrição resultante da atividade de campo realizada na disciplina de Paisagens Naturais do Semiárido Brasileiro, ministrada pelo Prof. Dr.

Ernane Cortez Lima, no Mestrado Acadêmico em Geografia – MAG da Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA, onde a aula teve o objetivo de compreender como se apresenta as diferentes paisagens de parte do setor noroeste do estado do Ceará, tendo como base as unidades geoambientais.

A revisão bibliográfica e cartográfica acerca do assunto abordado orientou-se por consulta de livros impressos, digitalizados e diversas revistas eletrônicas. E também no entendimento da Teoria Geossistêmica, onde se obtém a percepção do vínculo dos fatores naturais, sendo possível entender as limitações e potencialidades presentes numa determinada paisagem.

Troppmair (1989) ressalta que a Teoria Geral dos Sistemas foi inicialmente desenvolvida nos Estados Unidos da América na termodinâmica (1929) por R. Defay e, mais tarde, aplicada à biologia por Ludwig Von Bertalanffy, em 1932, sendo apresentada de forma inaugural em 1937 no seminário filosófico de Chicago. Bertalanffy (1973) diz que a Teoria Geral dos Sistemas visava a investigação científica dos sistemas em várias ciências. Era, assim, necessária uma reorientação da ciência, desde a física-subatômica até a história.

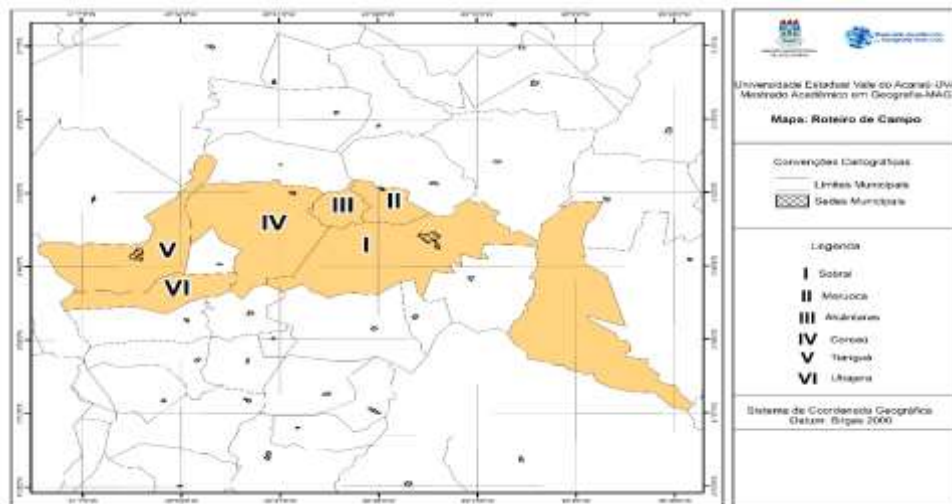
Gregory (1992) afirma que ela propõe que os sistemas podem ser definidos como conjuntos de elementos com variáveis e características diversas, que mantêm relações entre si e entre o meio ambiente. A análise poderá estar voltada para a estrutura desse sistema, para seu comportamento, para as trocas de energia, limites, ambientes ou parâmetros. Bertalanffy (1973, p. 62) define os sistemas como “um conjunto de elementos em interação”.

O trabalho de campo envolve o percurso nos municípios de Sobral, Meruoca, Alcântaras, Coreaú, Tianguá e Ubajara, todos no estado do Ceará, realizado no dia 08 de março de 2018, visando o entendimento mais peculiar das paisagens semiáridas em todas suas distinções. Além disso, pode ser ressaltada a importância de tal atividade no que tange a identificação de feições geomorfológicas diferentes em todo o contexto da compartimentação geoambiental da região noroeste do estado do Ceará (Figura 1).

Ao longo do percurso foram realizadas várias paradas para observação e reconhecimento geomorfológico dos locais em estudo, a primeira sendo na área de transição entre Sobral e Meruoca, seguindo pelo Maciço Residual úmido da Serra da Meruoca, posteriormente o destino foi Alcântaras, Coreaú, Tianguá e por último Ubajara, nas respectivas encostas íngremes pôde-se observar os aspectos geomorfológicos, fitogeográficos, climáticos, pedológicos, hipsométricos e hidrográficos, os quais são responsáveis pela caracterização das paisagens ressaltadas.

Desta forma, a presente pesquisa está subdividida em pontos para verificação de características apresentadas de forma teórica em sala de aula, havendo possibilidade de uma melhor compreensão prática.

Figura 1 – Municípios percorridos durante o campo.



Fonte: Adaptado de IPECE (2019).

MATERIAL E MÉTODO

A metodologia adotada consiste no levantamento bibliográfico direcionado, tendo início na abordagem teórica em sala de aula, a partir de uma visão sistêmica e integrada da área de estudo. Evidencia-se, que ao utilizarmos o geossistema¹ como método de análise da organização territorial das paisagens há de considerar que corrobora no que pese a sua definição cartográfica, isto é, caracterizado por ser compatível com a escala humana.

Nessa perspectiva, foram selecionados diversos autores, como Souza (2000), Fernandes (1990), Lima (2004, 2012), Sothava (1962), Bertrand (2004), Tricart (1977) Christofolletti (1989) e Troppmair (1989), pois todos desenvolveram estudos integrados da paisagem, tendo como fundamentação a Teoria Geral dos Sistemas, direcionada para estudos geossistêmicos, em que o geossistema é um conceito territorial, uma unidade espacial que pode ser delimitada e analisada em determinada escala, o que possibilita tê-los como referências para o desenvolvimento do presente trabalho. Veado (1995) ainda discorre que, a análise geossistêmica não objetiva apenas a paisagem em si (isolada), mas, sobretudo, as interrelações entre seus componentes.

Assim, para Bertrand (1972) a paisagem é uma determinada porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução. E segundo Lima (2012), para que a paisagem possa ser compreendida é preciso haver a inter-relação e interdependência entre as partes que a integram.

Nesse sentido, para o desenvolvimento do presente estudo foram realizadas pesquisas bibliográficas em livros, artigos científicos, estando estas associadas às observações feitas em campo. No levantamento em campo foram utilizadas as cartas matriciais da SUDENE/DSG, SA-24-Y-D-IV (Sobral), SA-24-Y-C-V (Frecheirinha) SA-24-Y-C-V (Viçosa do Ceará).

Além disso, foi realizado todo o levantamento socioambiental desde a depressão sertaneja, no município de Sobral, o Maciço Residual de Meruoca, nos municípios de Meruoca e Alcântaras, a

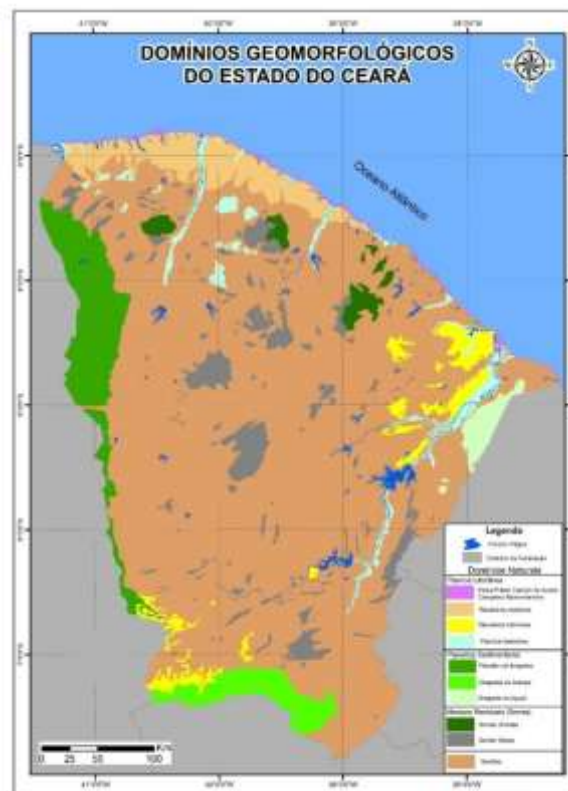
¹ O geossistema é, para Bertrand, uma categoria espacial, de componentes relativamente homogêneos, cuja estrutura e dinâmica resultam da interação entre o potencial ecológico: processos geológicos, climatológicos, geomorfológicos e pedológicos (a mesma evolução); a exploração biológica: o potencial biótico (da flora e da fauna naturais) e a ação antrópica: sistemas de exploração socioeconômicos.

Planície Fluvial no município de Coreaú, e o Planalto da Ibiapaba, nos municípios de Tianguá e Ubajara.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os domínios geomorfológicos ou paisagens naturais encontradas na região do nordeste brasileiro são: Domínio dos Escudos e Maciços Antigos, formados por Maciços Residuais e Depressão Sertaneja e inselbergs; e Domínio das Bacias Sedimentares Paleo-mesozóica, composto por Planalto da Ibiapaba, Chapada do Araripe e Chapada do Apodi. Domínio dos Depósitos Sedimentares Cenozóicos, estruturado por Planície Litorânea, Planície Fluvial e Tabuleiros Pré-litorâneos, como pode ser verificado no mapa a seguir.

Figura 2- Domínios Geomorfológicos do Estado do Ceará.



Fonte: Adaptado do IPECE (2019).

No trabalho feito em campo foi verificado a presença de dois domínios, dos Escudos e Maciços Antigos e das Bacias Sedimentares Paleo-mesozóica, tendo em vista que os municípios de Tianguá e Ubajara pertencem ao Planalto da Ibiapaba.

Maciços Residuais

São superfícies elevadas acima de 650-700 m, com relevos fortemente dissecados em forma de topos convexos e aguçados eventualmente com interflúvios dotados de declives mais suaves e vales medianos a fortemente profundos; que apresentam condições climáticas úmidas e subúmidas com precipitações superiores a 900 mm anuais (SOUZA, 2010).

De acordo com Neto e Silva (2012), os maciços residuais são importantes unidades da paisagem frequentemente observadas por todo o semiárido nordestino com características físicas e ambientais distintas das áreas circundantes.

Os maciços residuais constituem-se por rochas do embasamento cristalino, com primazia, por litologias metamórficas, há predominância das classes dos argissolos vermelho-amarelos e litólicos, possui drenagem com padrões dendríticos e subdendríticos, apresenta certa instabilidade nas encostas dotadas de declives mais acentuados (SOUZA, 2000).

Depressão Sertaneja

Denominada por Souza (2010) de depressões semiáridas, são superfícies embutidas entre níveis de planaltos sedimentares ou cristalinos, com altitudes abaixo de 400 m e com acentuada diversificação litológica, amplamente submetidas às condições semiáridas quentes, com forte irregularidade pluviométrica; rede fluviométrica densa, fraca e medianamente entalhada na superfície e com canais fluviais dotados de intermitência sazonal.

Segundo Souza (2010):

Apresenta mosaico de solos com grande variedade de associações, sendo comum a existência de solos rasos, afloramentos rochosos e chão pedregoso, extensivamente recoberto por caatingas que ostentam grande variedade de padrões fisionômicos e florístico de diferentes níveis de degradação; uso atual com predominância de atividades agropecuárias. Vulnerabilidade alta às secas em função do pequeno potencial de recursos hídricos deficitários durante quase todo o ano e do estado atual de conservação dos solos e da vegetação são evidentes; evidência de degradação generalizada, podendo conduzir aos casos que evidenciam condições de desertificação (SOUZA, 2010).

A região semiárida brasileira possui características próprias que a distingue das demais por apresentar irregularidade no ritmo das precipitações ao longo dos anos, elevadas temperaturas, presença de solos rasos, vegetação predominante de caatinga e rios intermitentes (AB'SÁBER, 1999).

Inselbergs

Considerados como áreas com menores dimensões que as serras úmidas e subúmidas e também dispersas pelas depressões sertanejas; derivam do trabalho de erosão diferencial em setores de rochas muito resistentes, ocasionando a elevação de relevos rochosos ou com solos muito rasos, declives íngremes e fortes limitações ao uso agrícola (SOUZA, 2010).

De acordo com Souza (2000) os inselbergs dispersam-se por todo território cearense, rompendo a continuidade das depressões sertanejas, o qual posicionam-se em níveis intermediários entre os planaltos cristalinos e sedimentares e as depressões sertanejas, geralmente a altimetria não supera a cota de 600 m, o que acaba limitando a incidência de chuvas mais abundantes.

Esses setores do relevo foram intensamente desmatados e com ação da erosão, proporcionou afloramento de blocos de rochas, no qual o material resultante da erosão dispersou-se pela depressão sertaneja e foi carregado para as bacias hidrográficas (SOUZA, 2007).

Os inselbergs são áreas secas a semiáridas com relevos aguçados, solos rasos ou vertentes rochosas, parcialmente revestidas por caatingas arbustivas ou desnudas de vegetação, conseqüentemente áreas ambientalmente instáveis (SOUZA, 2000).

Segundo Ab'Saber (2003), Inselberg é o resíduo do relevo saliente em meio a uma paisagem de planície semiárida, oriunda de uma longa história erosiva relacionada a processos secos. O

principal interesse para essa forma de relevo, já que ela aparece de forma isolada dentro da Superfície Sertaneja, será relacionada no contexto geomorfológico local e geral, assim como discutir sobre os mais prováveis processos de sua formação e transformação, responsáveis por sua disseminação no sertão nordestino.

Planalto da Ibiapaba

Superfície elevada com altitudes médias que variam em torno de 750-800 m, capeada por arenitos em estrutura dissimétrica e com vertente íngreme voltada para leste e reverso suave contrário, configurando características de relevos de *cuestas*. Com condições climáticas úmidas na escarpa e no reverso imediato, tendendo a condições secas para oeste onde ocorre o “carrasco”. Possui rede de drenagem com padrão paralelo e com fluxo hídrico na direção do rio Parnaíba através de rios consequentes; com pequenos cursos d’água que assumem posição contrária (rios obsequentes) drenando a frente da *cuesta*. Os solos são espessos, ácidos e têm fertilidade natural baixa, onde predominam os latossolos revestidos pela mata plúvio-nebular fortemente descaracterizada pelo uso agrícola e os neossolos quartzarênicos no reverso seco revestido pelo “carrasco” (SOUZA, 2007).

De acordo com Souza (2000), do município de Tianguá para Viçosa do Ceará, ocorre um adelgaçamento da cornija arenítica e em alguns pontos a exumação de rochas do embasamento cristalino.

Maciço Residual úmido da serra da Meruoca (Domínios de Escudos e Maciços Antigos)

Nesta primeira etapa do campo tem-se o comparativo de condicionantes geoambientais pertencentes ao Maciço Residual com a Depressão Sertaneja, como pode ser ressaltado na imagem A (Figura 3), observa-se o município de Sobral juntamente com *inselbergs* nos municípios de Santana do Acaraú e Forquilha. Nesse caso, foi obtida a exposição da dinâmica que diferencia a depressão sertaneja do maciço residual da Meruoca sob a explanação dos respectivos fatores que distingue o maciço residual dos *inselbergs*, destacando os processos variados de intemperismos os quais os respectivos domínios foram submetidos ao longo dos anos.

Conforme Souza (2007) assinala este domínio apresenta altitudes variando entre 600-900 m, relevo em forma de colina, em formato de “serras”, com suporte geológico no embasamento cristalino da era pré-cambriana, com vales profundos em forma de “V” ilustrado a partir da imagem B (Figura 3). Possui gradiente mais forte no alto curso, devido à altitude, tendo em vista que o gradiente é a diferença devido as cotas altimétricas entre um ponto e outro dentro do perfil longitudinal do rio. A vegetação de grande porte se faz presente no maciço residual face o estabelecimento de solos mais profundos propícios ao seu desenvolvimento. A erosão ocorre de forma linear, em razão do curso do rio.

Trata-se de uma área de exceção no semiárido, em função das baixas temperaturas; altos índices pluviométricos (média de 1.500mm anuais); solos profundos; vegetação de floresta; rios sub-perenes e predominância do intemperismo químico.

Figura 3 - Características do Maciço Residual da Meruoca



A

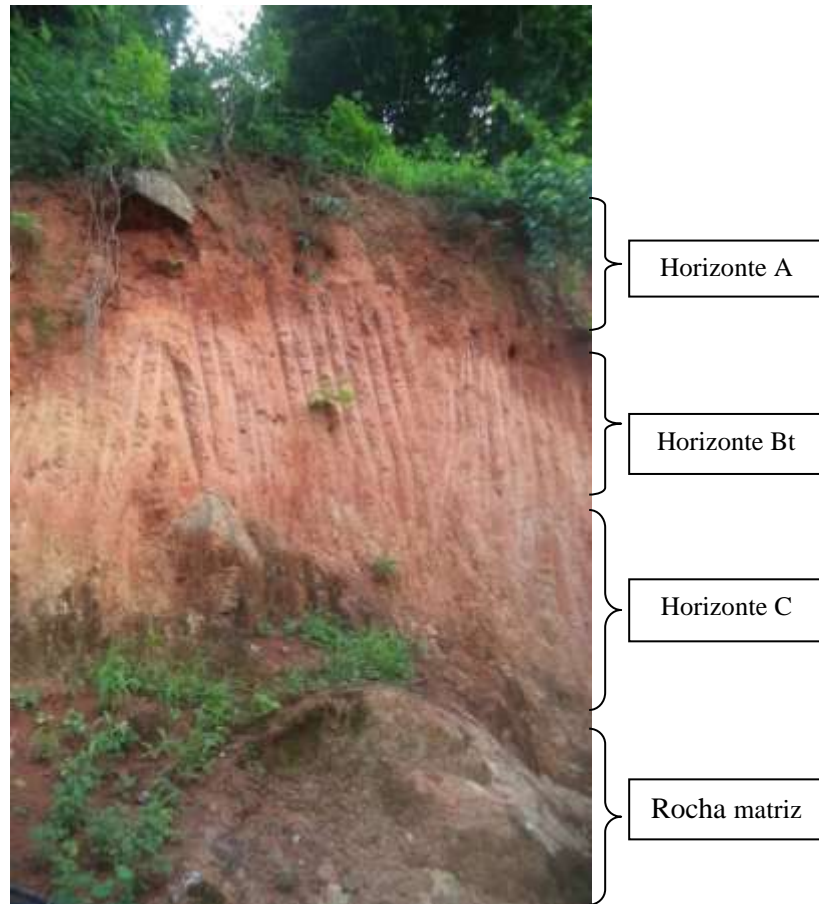
A: Área de Transição entre a depressão sertaneja e o Maciço Residual. **B:** Vale em forma de "V" talhado pelo Riacho Mata Fresca. **C:** Mata de grande porte (Meruoca). **Fonte:** Autores (2018).

No reconhecimento dos tipos de solos presentes na área, utilizou-se como base a segunda edição do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – SIBCS, elaborado pela EMBRAPA (2006).

No Maciço Residual da Meruoca verifica-se a frequência de solos profundos, que são chamados de Argissolos vermelho-amarelos, como pode ser visto na Figura 4, esses tipos de solos se caracterizam por apresentar perfis profundos e muito profundos com horizonte A, Bt e C tem textura média e argilosa, no qual o horizonte B possui alta concentração de argila em relação ao horizonte A (EMBRAPA, 2006).

Para Bigarella (1996 apud LIMA, 2012), o solo é constituído direta ou indiretamente de produtos de intemperização das rochas. Em menor escala, resulta da ação de organismos e de detritos orgânicos decompostos da cobertura vegetal.

Figura 4 - Perfil de argissolo vermelho-Amarelo (Meruoca).



Fonte: GUIMARÃES (2018)

Outras características do Maciço Residual da Meruoca é o enclave de mata úmida, com presença de solos profundos, altitude elevada, altos índices pluviométricos, vegetação de floresta, rios subperenes e baixas temperaturas, preponderando o intemperismo químico em função dos índices pluviométricos mais elevados, de acordo com Souza (2006) superiores a 900 mm na quadra chuvosa delimitada de janeiro a junho.

Destaca-se ainda, resquícios de vegetação de mata atlântica, cujo desmatamento pode ser constatado através da bioindicação da presença de babaquais em excesso.

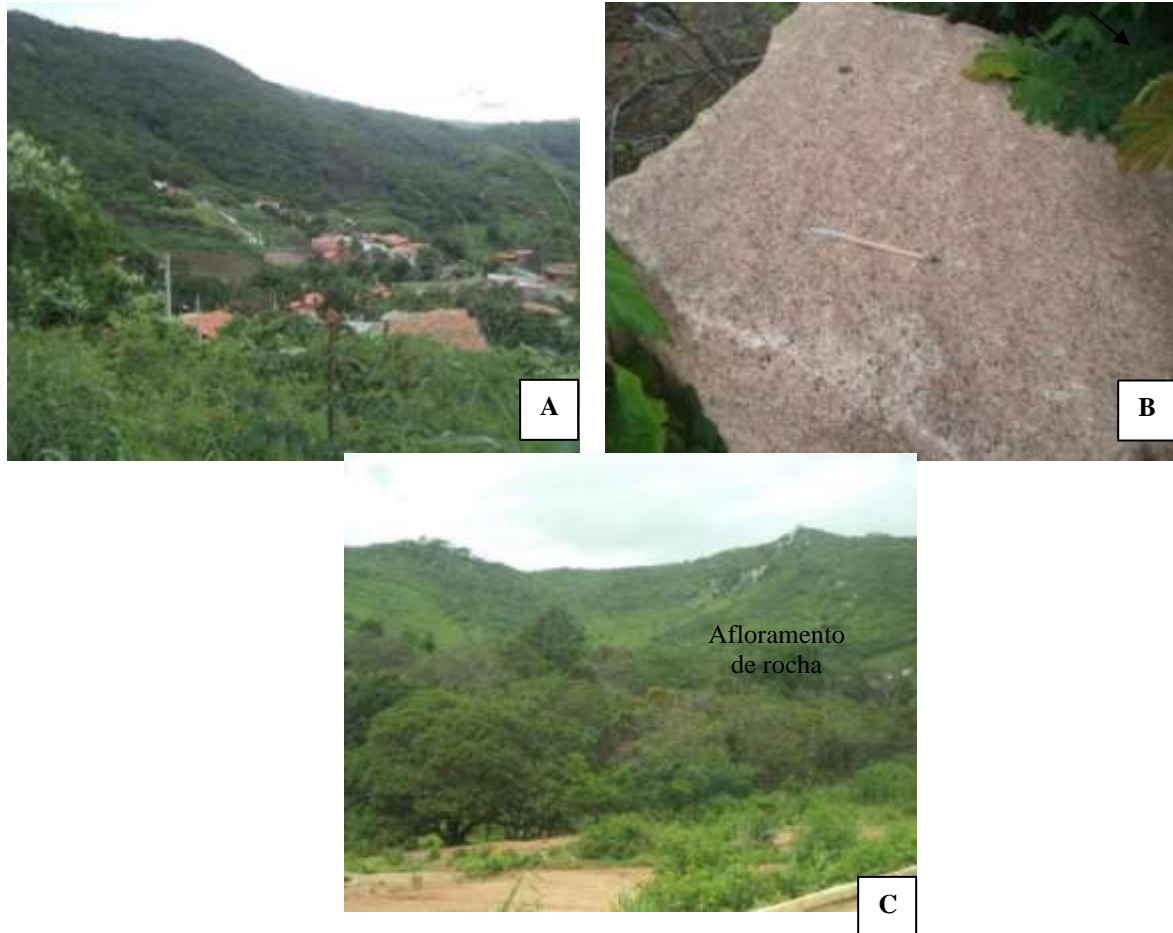
Sotavento Maciço Residual de Meruoca (Área de Transição)

Área delimitada por alvéolos - níveis suspensos de pedimentação - como é possível perceber na imagem A (Figura 5), que é o processo de desenvolvimento de áreas colmatadas. Localiza-se em setores de suavização topográfica, onde há o desenvolvimento de planícies alveolares que têm solos aluviais associados a depósitos coluviais (SOUZA, 2007). Mesclagem de solos rasos e profundos, bem como a presença de lavouras de subsistência cultivadas não acompanhando as curvas de nível, ocasionando um processo de erosão significativo.

No município de Alcântaras, que se localiza na porção à sotavento, observa-se uma distinção significativa e perceptível da vegetação mais rebaixada, com afloramentos de rochas nas encostas e topos. Área de transição com exploração do Granito Rosa Meruoca, com mostra a imagem B.

A vegetação característica são jurema branca e preta, mufumbo e ximango. Predominância de intemperismo físico ou mecânico, em razão das elevadas temperaturas, com presença de relevo em forma de “crista”.

Figura 5 - Características da paisagem.



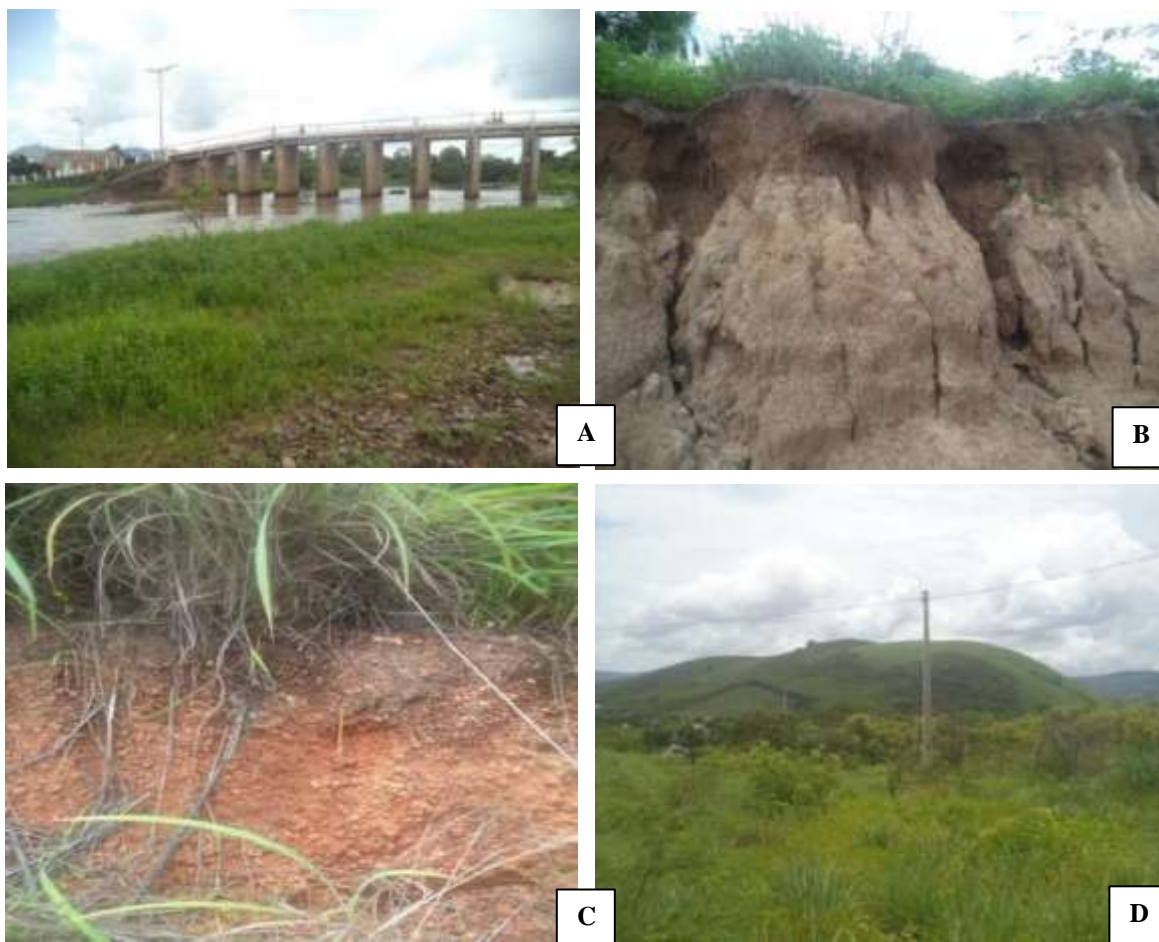
A:Planície alveolar (Próximo ao Distrito de Camilos -Meruoca). **B:** Exploração de granito rosa Meruoca; **C:** afloramentos de rochas Sitio Machados (Alcântaras). **Fonte:** Autores (2018).

Depressão Sertaneja (Coreaú)

Localiza-se na depressão sertaneja, área sujeita a influência de condições semiáridas significativas, no que tange a mesma ser submetida a forte irregularidade pluviométrica; mosaico de solos, em grande maioria rasos e pedregosos utilizados como fator limitante na agricultura, em razão deste solo possuir pouca fertilidade (SOUZA, 2007).

Possui planície fluvial em forma de “U”, baixos níveis altimétricos, escoamento superficial dos rios, sendo intermitentes sazonais, presença de vegetação caatinga arbóreo-arbustiva densa, com presença de neossolos flúvicos, devido a acumulação de material transportado ao longo do percurso do rio por arraste, dissolução e saltação, como pode ser visto na Figura 6, imagens A e B.

Figura 6 - Características da Depressão Sertaneja



A:Margens do Rio Coreaú; **B:** Perfil de Neossolos Flúvicos (Coreaú). **C:** Perfil de neossolo litólico (Coreaú-Ibiapaba); **D:** Serra da Penanduba. **Fonte:** Autores, 2018.

A Serra da Penanduba, imagem D, apresenta alto grau de desmatamento em seu topo, bem como nas outras parcelas, identificando alguns exemplares de mata de Caatinga arbustiva arbórea, associada a mata seca, processo epirogenético lento, com presença de solos rasos.

Planalto da Ibiapaba (Tianguá-Ubajara)

Encontra-se a presença dos Neossolos Quartzarênicos, que possui alta concentração de grãos de quartzo, são pouco desenvolvidos e muito profundos, composto por horizonte A e C, dando sustentáculo à vegetação de carrasco, em grande maioria, espécies arbustivas pontuadas também por cactáceas. Há presença de latossolos vermelho-amarelo identificados por serem muito profundos e textura média e, às vezes argilosa, muito intemperizado, com profundidade considerável (Figura 7).

Figura 7 - Características do Planalto da Ibiapaba



A: Perfil de neossolo quartzarênico associado a vegetação de Carrasco; **B:** Vegetação tropical pluvio-nebular, mata úmida; **C:** Perfil de latossolo vermelho-amarelo; **D:** Serrapilheira em floresta tropical plúvio-nebular.
Fonte: Autores (2018).

Tem-se a floresta subperenifólia tropical plúvio-nebular (mata úmida), que ocupa as áreas mais elevadas dos topos, encostas das serras úmidas e planaltos sedimentares. De acordo com Pereira e Silva (2007), constitui-se como a unidade vegetacional que apresenta uma das maiores biodiversidades do estado do Ceará.

Ainda dentro do contexto da floresta tropical plúvio-nebular sob a influência do enclave de mata úmida, se verifica a presença de cultivo agroecológico, o qual tem como proposta o consórcio entre a mata nativa, jaca, banana com o plantio de café sombreado. Desta forma, os restos de matéria orgânica advindos das árvores de maior porte servem de base nutricional para o cultivo de café, haja visto a grande concentração de serrapilheira no solo.

CONCLUSÕES

Nesse sentido, evidencia-se que o estudo das paisagens semiáridas permite o entendimento acerca das dinâmicas que interligam os diversos fatores naturais, como vegetação, solo, hidrologia e clima, sendo que o fator climático condiciona todos os fatores que compõem a paisagem.

Diante disso, com o trabalho de campo podemos conhecer uma porção representativa do Estado do Ceará. Durante o percurso pode-se identificar uma diversidade de paisagens que compõem o nordeste setentrional brasileiro perpassando por diferentes unidades geomorfológicas,

apresentando características específicas, assim como diferentes tipos de práticas socioeconômicas resultantes de diversos processos de uso e ocupação do solo.

O uso e ocupação se dá de forma diferente, devido o fato das paisagens percebidas apresentarem condições geoambientais com características distintas, deixando evidente que para cada geossistema há uma forma de uso e ocupação, que demonstra potencialidades e limitações para exploração, o que resulta em impactos ambientais manifestados de maneiras diversas.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA.

REFERÊNCIAS

BERTRAND, G. **Paisagem e geografia física global: esboço metodológico**. Tradução Olga Cruz – Caderno de Ciências da Terra. Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo, nº13, 1972.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Centro Nacional de Pesquisa de Solos Manual de métodos de análise de solo/** Centro Nacional de Pesquisa de Solos. –2. ed. rev. atual. –Rio de Janeiro, 2006. 212p.

LIMA, E. C. **Planejamento Ambiental como subsídio a Gestão Ambiental da Bacia de Drenagem do Açude Paulo Sarasate Varjota-Ceará**. Tese (Programa de Pós-Graduação em Geografia) - Universidade Federal do Ceará, UFC. Fortaleza, 2012. p. 201.

NETO, M. C. P; SILVA, M. **Relevos residuais (maciços, inselbergues e cristas) como refúgio da biodiversidade no Seridó potiguar**. Revista GEONORTE, V,1, N 4, p262-273, 2012.

SOUZA, M. J. N. Contexto Geoambiental do Semi-Árido do Ceará: Problemas e perspectivas. In: SOBRINHO, J. Falcão; FALCÃO, Cleire. L. da Costa (orgs). **Semiárido: diversidade, fragilidades e potencialidades**. Cidade editora 2010.

_____. Compartimentação Geoambiental do Ceará. In: SILVA, J. B.; CAVALCANTI, T. C.; DANTAS, E. W. C.; SOUZA, M. S.; **Ceará: um novo olhar geográfico**. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2007.

_____. Contexto Geoambiental do Semi-árido do Ceará: Problemas e Perspectivas. In FALCÃO SOBRINHO, J. e COSTA FALCÃO, Cleire Lima (orgs.) **Semi-árido: diversidades, fragilidades e potencialidades**. Sobral Gráfica, 2006.

_____. Bases naturais e esboço do zoneamento geoambiental do Estado do Ceará. In LIMA, L. C.; MORAIS, J. O.; SOUZA, M. J. N. **Compartimentação Territorial e Gestão Regional do Ceará**. Fortaleza: Edit. FUNCEME, 2000. p.5-104.

VEADO, R. W. A. **O geossistema: embasamento teórico e metodológico**. 1995. 70f. Tese (Livre-Docência) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, São Paulo- Rio Claro, 1995. Paulista, São Paulo- Rio Claro, 1995.

LOTEAMENTO EM ÁREAS DE RISCO

Caroline Escobar Santos

INTRODUÇÃO

O estudo visa explicar os impactos causados pelas ações antrópicas sobre a dinâmica das águas na região, instigando a compreensão sobre os aspectos de ameaça, perigo, vulnerabilidade, danos e prejuízos que se apresentam como os principais componentes de uma área de risco.

Nas cidades de Aquidauana e Anastácio, ocorrem escoamentos provenientes das precipitações ocorridas sobre as sub-bacias hidrográficas do rio Aquidauana. O canal, na sua seção transversal, quando atinge os perímetros urbanos, encontra-se assoreado e não comporta o fluxo excessivo de água, extravasando seus excessos na direção do leito maior, que se encontra indevidamente ocupado pela ação antrópica.

Silva e Joia (2001) relatam que o loteamento expressivo das margens do rio Aquidauana se deu início em janeiro de 1956 no sentido oeste para leste da cidade na área que parte da Praça Nossa Senhora da Imaculada Conceição até antiga Rua 13 de Junho, hoje denominada Rua Francisco de Castro, trata-se de uma zona de área de preservação permanente (APP) onde deveria haver preservação da vegetação ciliar. No entanto, o próprio poder público municipal, na ocasião, permitiu o desmatamento da área, autorizando o loteamento nessa área.

O uso inadequado de áreas localizadas no Rio Aquidauana, vêm tornando-se assunto recorrente com episódios de inundações urbanas, que moram em áreas de risco formada pela bacia hidrográfica do rio Aquidauana, ficando suscetíveis a riscos naturais.

Outra causa antrópica é a ocupação irregular de áreas sujeitas a maiores inundações, causadas, principalmente, pela falta de planejamento nas cidades. Estas ocupações geram desastres como acompanhamos na nossa região. As consequências das inundações são drásticas e vem causando prejuízos econômicos e ambientais sociais aos cidadãos da região afetada na maioria dos casos as famílias ribeirinhas.

A malha urbana de Aquidauana (margem direita) tem registrado um número maior de incidentes referente aos riscos hidrológicos, visto que, o aglomerado populacional nesta área é bem superior ao da área urbana de Anastácio, na margem esquerda. A água do rio Aquidauana cobre as cabeceiras das duas pontes de acesso a Aquidauana e Anastácio que ficam isoladas.

Neste contexto, o entendimento dos riscos que a população sofre nas áreas ribeirinhas ou planícies de inundação é de extrema importância para as ações de planejamento urbano e prevenção e através disso o principal objetivo deste trabalho é analisar os impactos causados por ocupações irregulares na planície de inundação das áreas urbanas de Aquidauana e Anastácio, estado de Mato Grosso do Sul, seus efeitos ambientais e sociais e respectivas alternativas inovadoras que subsidiem a melhoria da gestão ambiental urbana e qualidade de vida da população.

A expansão do espaço urbano, gradativamente tem contribuído para o avanço da vulnerabilidade socioespacial favorecendo assim, na incidência de episódios extremos.

Desde então, foi possível observar as transformações ocorridas ao longo de mais de um século de existência, nas adjacências do rio Aquidauana (área ribeirinha), como a ocupação irregular dessas pessoas nas margens, trazendo como consequências a invasão dessas águas das cheias nas casas construídas ao redor da margem do rio.

Segundo *Tucci* (2008), a poluição dos recursos hídricos brasileiros provoca doenças transportadas por esses recursos e consequentemente deterioração do ambiente natural. Ainda sobre doenças, *T.* (2008, p. 7) explica:

As doenças de veiculação hídricas podem ocorrer devido: a) à falta de água segura para o abastecimento da população, que envolve o abastecimento de água. Nesse caso a diarreia é a doença mais comum. [...] b) as doenças que dependem da higiene das pessoas, relacionada com a educação; c) às doenças relacionadas com o ambiente e a disposição da água, como a malária, dengue e esquistossomose, entre outros; d) às doenças relacionadas a inundações como a leptospirose, que é a contaminação da urina do rato na água de inundação.

JUSTIFICATIVA

Nas cidades de Aquidauana e Anastácio, ocorrem escoamentos provenientes das precipitações ocorridas sobre as sub-bacias hidrográficas do rio Aquidauana.

As inundações em áreas urbanas representam um grave problema para as cidades brasileiras, ocasionando prejuízos consideráveis e irreparáveis para a população. Existem fatores que estão associados a esses danos certamente, um dos mais preocupantes é o planejamento “maquiavélico”, que reserva aos pobres os piores lugares da cidade de maneira intencional para ocupação de bacias hidrográficas. A população de maior poder aquisitivo tende a habitar os locais mais seguros ao contrário da população desprovida de recursos financeiros que ocupam as áreas de elevado índice de inundação, provocando problemas sociais que se repetem quase que anualmente nos municípios.

Os problemas decorrentes das inundações e, portanto, a intensidade do risco a esses eventos, depende do grau de ocupação das áreas marginais aos canais e da frequência com a qual o fenômeno se repete, ou seja, do tempo de retorno (*SOUZA*, 1996).

No entanto, quando o homem ocupa a bacia hidrográfica, inserindo edificações em áreas próximas aos rios e suas margens que naturalmente são susceptíveis a fluxos excessivo de água, as inundações tornam-se maiores os riscos.

A manutenção e conservação das APPs (Área de Preservação Permanente) contribuem de maneira fundamental para a redução dos riscos ambientais e da vulnerabilidade das populações urbanas. A ocupação desordenada de áreas ripárias a rios, aliados a outros fatores como a impermeabilização inadequada de águas pluviais do solo, acentuam o problema tanto em grandes cidades quanto em cidades menores de interior. Nessa situação, a água que seria absorvida pelo solo e vegetação natural inunda áreas urbanizadas que não possuem nem um tipo de proteção, causando graves danos à população. Com isso *S.e J.* (2001, p.24) afirmam que “o então prefeito Sr. Fernando Luiz Alves Ribeiro por meio da Secretaria de Viação e Obras Públicas, elaborou um plano para o loteamento de toda margem do rio, com a denominação de Zona Ribeirinha”, autorizando o loteamento da Área de Preservação Permanente do rio Aquidauana. Esta ocupação partiu da Praça Nossa Senhora da Conceição em direção a Ilha dos Pescadores, no bairro Guanandy, sentido oeste leste da área urbana.

A preservação das áreas marginais aos corpos d'água, reduz o risco das inundações. Nesse sentido, a implantação das medidas e preservação das Áreas de Preservação Permanente - APP, (uma área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas que estão previstas na legislação brasileira pelo Código Florestal (Lei 12.651, de 2012) e variam entre 30 metros e 500 metros, dependendo da largura de cada um, contados a partir do leito maior) devem ser preservadas

da ocupação antrópica de modo a conservar os recursos hídricos e as paisagens em áreas que apresentem maior fragilidade ambiental, para que contribuam de maneira fundamental para a redução dos riscos ambientais e da vulnerabilidade das populações urbanas.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo apresentado foi desenvolvido a partir de consultas bibliográficas, como livros, teses, dissertações, artigos, entre outros buscando um referencial teórico para a pesquisa e também para se obter uma análise e um diagnóstico mais detalhado sobre a área, buscando analisar notícias documentais, visitas a campo para observação características do local, bem como os danos causados pela inundação do rio Aquidauana, proporcionando assim uma contribuição nas análises com embasamentos científicos, as quais discutem sobre observar o local de estudo para compreender os impactos causados.

Estudar os impactos causados pelas ações humanas em questão é o foco desta pesquisa, que buscou, através de notícias do jornal “O Pantaneiro”, “Correio do Estado” e bibliografias relacionadas a esse evento compreender o espaço urbano e como o mesmo absorve os impactos ocasionados pela precipitação, e sua caracterização histórica da área de estudo através da sua estruturação e formação histórica.

Os levantamentos foram coletados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2021), assim como órgãos governamentais estaduais e federais e empresas privadas.

REVISÃO DA LITERATURA

O planejamento para o processo de urbanização é primordial, mas não se tem considerado alguns aspectos fundamentais, que acabam trazendo transtornos e custos para a sociedade e o ambiente. Na cidade de Aquidauana essa realidade não é diferente, visto que o loteamento se deu de maneira inadequada, como uma típica cidade ribeirinha, que viveu seus primeiros momentos em função do transporte fluvial.

SANTOS (2006, p. 02) salienta que a água é o bem mais precioso do patrimônio natural da Terra, classificada como substância essencial à continuidade da vida, insumo fundamental para quase todas as atividades humanas e, responsável pelo equilíbrio do meio ambiente. Ela se encontra em constante movimento, o chamado de Ciclo Hidrológico.

Geralmente muitas famílias que moram nesses locais ficam desabrigadas nas duas cidades (Aquidauana e Anastácio). *CARLOS* (2007) assegura que compreender a origem histórica da cidade é fundamental, pois significa entender a cidade como espacialização das relações sociais, como produto, condição e meio do processo de reprodução de uma sociedade dinâmica.

As cidades de Aquidauana e Anastácio sofrem com os danos causados com as inundações, sendo que nos últimos anos moradores que ocupam a borda do rio Aquidauana foram afetados todos os anos, visto que não houve intervalos de recorrência nas inundações, tendo ocorrido somente mudança na espacialidade dos eventos.

De acordo com *FERNANDES* (2015, p. 13), que descreve:

Os desastres associados a enchentes, inundações e alagamentos resultam em danos materiais e humanos, a exemplo da destruição de habitações e cultivos; mortes por afogamento (de humanos e animais); comprometimento de serviços essenciais, como saneamento básico, distribuição de energia elétrica, transportes, comunicações; intensificação de acidentes por animais peçonhentos; disseminação de doenças veiculadas pela água e alimentos

contaminados (diarreias e hepatite, por exemplo); além da ocorrência de infecções respiratórias agudas. (FERNANDES, 2015, p. 13).

A interferência humana sobre os cursos d'água vem provocando enchentes e inundações, que ocorrem de diversas formas. Quase sempre, essa questão está ligada a instalação de famílias desfavorecidas economicamente e socialmente ocorrendo assim diferenciação de classes sociais, como foi o caso do loteamento a margem desse rio, com o crescimento populacional se deu essa repartição de área atribuído as pessoas com condições financeiras baixas e desprivilegiadas, ocasionando assim a habitação dessas famílias nesses locais de risco.

Os impactos ambientais como as inundações e processos erosivos, podem ser agravados pela ação humana, tornando-se agentes responsáveis por desastres, que causam prejuízos à vida, danos econômicos e ambientais (MACHADO; TORRES, 2012).

Um problema que parece não ter uma solução rápida é o elevado índice de poluição, causado tanto pela ausência de consciência por parte da população quanto por sistemas ineficientes de coleta de lixo ou de distribuição de lixeiras pela cidade. Além do mais, há problemas causados pela poluição gerada por empresas e outros órgãos, que também é o caso da nossa cidade e pelo mau planejamento no espaço urbano.

De acordo com T. (1999) à medida que a bacia é urbanizada, e a densificação consolidada, a produção de sedimentos pode reduzir, mas um outro problema aparece, que é a produção de lixo. O lixo obstrui ainda mais a drenagem e cria condições ambientais ainda piores. Esse problema na maioria das vezes somente é minimizado com adequada frequência da coleta e com muitas pesadas.

A ausência de saneamento básico, educação ambiental tem sido uns dos agentes potenciadores desses casos de risco, o lixo gerado é levado pelas enxurradas e contribui ainda mais para a disseminação de doenças e entupimentos de boca de lobos que deveria ter a função de garantir o escoamento das águas e impedir que materiais sólidos, retidos durante as chuvas, obstruíssem as drenagens das águas.

T. (2005) evidencia alguns problemas relacionados com a infraestrutura de água no ambiente urbano, tais como: a falta de tratamento de esgoto; aumento de resíduos sólidos lançados aos rios; perda da qualidade da água; falta de implementação de rede de drenagem urbana; a ocupação da área de inundação ribeirinha; a impermeabilização e canalização dos rios urbanos; sendo estes três últimos os que contribuem sobremaneira para ao aumento da vazão de cheia dos rios, o que associado à ocupação das áreas de risco, proporcionam os desastres naturais decorrentes das inundações.

Outro principal fator que contribui para as inundações nessas áreas são a impermeabilização do solo que aumenta o escoamento superficial e diminui a infiltração da água da chuva associado a um sistema de drenagem ineficaz que não consegue drenar toda a água para o mesmo, quando ocorre a remoção da vegetação, que compõe o entorno do rio, pode intensificar o processo de erosão, pois ela teria a função de reter parte dos sedimentos que vão para o leito, esta prática culmina sérias implicações ao ambiente natural do rio.

Segundo T. (2009) a impermeabilização é uma das principais causas das inundações e deslizamentos em áreas urbanas, pois seu efeito diminui as áreas verdes, reduzindo a capacidade de infiltração de água no solo e aumentando a capacidade de escoamento, devido a adoção de condutos e superfícies que facilitam a rápida movimentação da água.

Com o decorrer dos anos e o aumento populacional, a área ribeirinha dos municípios de Aquidauana e Anastácio foi descaracterizada. “Os fundos de vale, como no caso dos localizados nas malhas urbanas de Anastácio e Aquidauana, estão todos ocupados, a mata ciliar foi suprimida

e, em grande parte, encontram-se impermeabilizados por vias, casas e quintais” (FERNANDES, 2015, p. 29).

Coelho (2001) afirma que: Impacto Ambiental é, portanto, o processo de mudanças sociais e ecológicas causadas por perturbações (uma nova ocupação e/ou construção de um objeto novo) no ambiente. Diz respeito ainda à evolução conjunta das contradições sociais e ecológicas, estimuladas pelos impulsos das relações entre forças externas e internas à unidade espacial e ecológica, historicamente ou socialmente determinada. É a relação entre a sociedade e natureza que se transforma diferencial e dinamicamente. Os impactos ambientais são escritos no tempo e incidem diferentemente, alterando as estruturas das classes sociais e reestruturando o espaço. (COELHO, 2001, p.25).

A malha urbana de Aquidauana (margem direita) tem registrado um número maior de incidentes referente aos riscos hidrológicos. Na época das cheias, a água do rio Aquidauana cobre as cabeceiras das duas pontes de acesso a Aquidauana e Anastácio que ficam isoladas. Com isso é necessário a construção de uma passagem improvisada para pedestres, que se torna o único caminho para chegar à cidade.

RESULTADOS E/OU DISCUSSÕES

A ocorrência de desastres está relacionada com a vulnerabilidade social de determinados grupos do espaço urbano, principalmente os que se localizam nas áreas periféricas e/ou em áreas de risco. A vulnerabilidade social está ligada à pobreza e a exclusão do indivíduo, que parece ser invisível perante os órgãos públicos, que só notam sua presença em situações de desastres, e nestas circunstâncias atribuem tais eventos a fatalidades, fora esses acontecimentos eles são ignorados, excluídos e sem nenhuma perspectiva de ajuda social.

É necessário desenvolver atividades educativas para os moradores se engajarem na proteção das APPS (Áreas de Preservação Permanente) visando preservar essas áreas; promover discussões que possam disseminar a preservação do leito do rio; realizar ações junto à comunidade ribeirinha para recuperar as áreas inundáveis ao longo do rio, principalmente que se faça valer e que se modernize essas políticas públicas que tanto carece no nosso estado. O Estado carece de uma aplicação de políticas públicas, fiscalização e implantação de novas medidas.

Constitui que o poder público implante novas políticas públicas que visem à melhoria da qualidade de vida dos ribeirinhos, visto que esta população vem sofrendo há anos com os efeitos da inundação e, mesmo assim não tem consciência de que a melhor opção seria a locomoção para uma área segura da cidade próxima ao rio, mas longe de suas margens.

As cidades de Aquidauana e Anastácio estão inseridas em uma área de transição entre o planalto de Maracaju – Campo Grande e a planície sedimentar do Pantanal. A falta de planejamento urbano na área ribeirinha aumenta o risco de inundações e dessa forma, atingir as residências causando danos materiais e à saúde dos moradores.

É necessário que o poder público implante e aplique novas políticas públicas que visem à melhoria da qualidade de vida dos ribeirinhos, visto que esta população vem sofrendo há anos com os efeitos da inundação e, mesmo assim não tem consciência de que a melhor opção seria a locomoção para uma área segura da cidade próxima ao rio, mas longe de suas margens.

O local de habitação da população ribeirinha, além dos riscos ambientais e geológicos que os moradores enfrentam por ser uma área de inundação, a degradação do meio ambiente e a poluição do rio e de seus afluentes. As residências não possuem infraestrutura de saneamento básico, nem rede de esgoto.

O estudo do espaço e ocupação na área urbana é de extrema importância para o entendimento das inundações. Sua análise trata de questões relacionadas à retirada de mata ciliar, aos processos de impermeabilização, instalações irregulares de esgoto sendo assim lançadas nas águas pela população que residem perto dele e os impactos causados por essas moradias irregulares. O uso inadequado do solo faz com que as populações, que habitem essas áreas consideradas planícies de inundação dos rios, sofram consequências graves em relação à saúde e à qualidade de vida na época das inundações.

De início, os impactos negativos eram baixos, mas foram se acentuando ao longo do tempo, C. (2001) menciona que a urbanização transforma a sociedade e os impactos ambientais são promovidos pelas aglomerações urbanas, ao mesmo tempo em que resultam da própria transformação das características naturais e das classes sociais. Portanto, o ritmo acelerado e desordenado tem provocado os mais diversos impactos ambientais, assim como variados conflitos de ordem social, fundiária e institucional.

Dentre os impactos decorrentes da urbanização acelerada, destaca-se o aumento da precariedade habitacional e da diferenciação social, o qual, segundo *Grostein* (2001), gera problemas socioambientais e situações de risco, que afetam tanto o espaço físico quanto a saúde pública, como: desastres provocados por erosão, enchentes e deslizamentos; destruição indiscriminada de florestas e áreas protegidas; contaminação do lençol freático e das represas de abastecimento de água; epidemias e doenças provocadas por umidade e falta de ventilação nas moradias improvisadas ou por esgoto e águas servidas que circulam a céu aberto, dentre outros.

A ocorrência de desastres está relacionada com a vulnerabilidade social de determinados grupos do espaço urbano, principalmente os que se localizam nas áreas periféricas e/ou em áreas de risco. A vulnerabilidade social está ligada à pobreza e a exclusão do indivíduo, que parece ser invisível perante os órgãos públicos, que só notam sua presença em situações de desastres, e nestas circunstâncias atribuem tais eventos a fatalidades, fora esses acontecimentos eles são ignorados, excluídos e sem nenhuma perspectiva de ajuda social.

O direito à moradia não pode ser entendido apenas como o direito a um terreno, mas como direito a tudo aquilo que proporciona ao cidadão o bem-estar social, ou seja, precisa contemplar todos os aspectos relativos à infraestrutura, como: água, luz, asfalto, esgoto, transporte, assim como escolas, postos de saúde, áreas de lazer e de reuniões, entre outros. As pessoas precisam de um pedaço de cidade e não de um pedaço de terra apenas (*SANTOS, 2000*). Porém não é isso que ocorre no nosso município as políticas públicas não são exercidas como deveriam.

Neste sentido, é preciso que o homem, tenha um olhar e uma melhor percepção para as questões ambientais, para passar ao sujeito a noção de coletivo, da preservação o tornar a todos responsáveis por suas atitudes, proporcionar ações que serão executadas e que serão viáveis para uma melhor condição ambiental. É necessário que o poder público implante novas políticas públicas e uma fiscalização que visam à melhoria da qualidade de vida dos ribeirinhos, visto que esta população vem sofrendo há anos com os efeitos da inundação. O local de habitação da população ribeirinha, além dos riscos ambientais e geológicos que os moradores enfrentam por ser uma área de inundação, sofre com a degradação do meio ambiente e a poluição do rio e de seus afluentes. As residências não possuem infraestrutura de saneamento básico, nem rede de esgoto.

CONCLUSÃO

A expansão urbana é um dos agravantes no processo de degradação do meio ambiente. O crescimento acelerado das cidades, associado à concentração populacional tem provocado uma diversidade de transformações no ambiente urbano, a impermeabilização do solo, a ocupação

desordenada das margens do rio, o aumento do nível do rio Aquidauana e o sistema de drenagem deficitário são fatores que contribuem para intensificar a ocorrência de inundações na cidade.

Os aspectos físicos do relevo e as bacias hidrográficas na cidade de Aquidauana, conjugando os princípios da proteção e defesa civil e a educação ambiental, falta a execução e fiscalização contínua, para que as leis do nosso meio ambiente sejam executadas e respeitadas. As condições do uso e ocupação do solo e os aspectos geológicos e geomorfológicos associado com as transformações na paisagem urbana têm evidenciados impactos negativos no espaço urbano.

O fluxo de água nessa seção transversal, ao extravasar em direção ao leito maior, encontra o espaço urbano fraturado, com diferenciação em sua forma e função. As visitas “in loco” evidenciaram que os impactos negativos estão disseminados por vários locais da planície de inundação. Como esgoto residencial sendo lançados diretamente no leito do rio e fossas sépticas construídas em áreas úmidas, lixo produzido em residências descartados em locais inapropriados e principalmente a falta de mata ciliar. Percebe-se que as ondas de cheia têm transportado muito sedimento para as ribanceiras do rio, que se encontram com graus mínimos de singularidade da vegetação original, intervindo ainda mais na biodiversidade da área que vem sendo ameaçada pelos constantes aterramentos.

A falta de planejamento urbano apropriado é o principal fator que interfere na incidência do problema, onde a ocupação de lugares indevidos para moradia e habitação, a diminuição das áreas verdes, a impermeabilização do solo, tanto de concreto, quanto asfalto. Sob outro aspecto, muitas famílias tradicionais, a leste, também eram proprietárias de residências e chácaras as margens do rio Aquidauana. Pois nem todos, tem o privilégio e condições de morar em locais onde não ocorra esse fenômeno, ou seja, nem todos possuem condições econômicas de ter escolhido o seu local de moradia e loteamento privilegiado. “É no trabalho social que os homens estabelecem relações entre si e, a partir destas, com a natureza” (CORREIA, 1998, p.54). A organização da sociedade no espaço dá-se de maneira desigual, fruto da história e organização espacial. Recomenda-se estratégia da defesa civil para minimizar os estragos, definir ações como reflorestamento, educação ambiental, manejo integrado de rede de escoamento pluviais.

AGRADECIMENTO

Agradecer a Deus primeiramente por todo esse percurso que ele tem me sustentado a meu orientador professor doutor André Luiz Carvalho e a professora doutora e coordenadora do mestrado do campus de Aquidauana Lucy Ribeiro Ayach por todo suporte e incentivo nessa caminhada.

A UFMS/CPAQ que me fornece todo o local, as tecnologias para estar enriquecendo e auxiliando no meu desenvolvimento de pesquisadora.

Agradeço imensamente a Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul. (Fundect) que me proporciona a bolsa de pesquisa que me auxilia e engradece demais o meu conhecimento, ao suporte que está me dando para o desenvolvimento da minha pesquisa meu muito obrigada a todos vocês

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei 12.651/12 – Novo Código Florestal. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2012/lei/112651.htm

CARLOS, A.F.A. **O espaço urbano: novos escritos sobre a cidade**. São Paulo: Labur Edições, 2007, 184p. Disponível em: <https://url.gratis/FLjoDE>.

COELHO, M. C. N. **Impactos Ambientais em Áreas Urbanas Teorias, Conceitos e Métodos de Pesquisa**. In: A. J. T. Guerra e S. B. Cunha (Ed.). **Impactos Ambientais Urbanos no Brasil**.

Riode janeiro: Bertrand Brasil, 2001. Impactos Ambientais em Áreas Urbanas Teorias, Conceitos e Métodos de Pesquisa, p.19 45.

CORRÊA, Roberto Lobato. **O espaço urbano**. Editora Ática, SP. Séries Princípios, 1989.

_____. Região e organização espacial. 6º ed. São Paulo: Ática. 1998.

FERNANDES, Elvira Fátima de Lima. **Representação socioespacial no baixo curso do Rio Aquidauana: estratégias educativas para gestão de desastres naturais**. 2015, 115: Acesso em: 26 de outubro de 2021.f. Dissertação (Mestrado em Geografia) Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Aquidauana, MS.: Acesso em: 26 de outubro de 2021.

Gil, Antônio Carlos, 1946-**Como elaborar projetos de pesquisa/Antônio Carlos Gil**. - 4. ed. - São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.: Acesso em: 26 de outubro de 2021.

GROSTEIN, M. **Metrópole e Expansão Urbana: a persistência de processos insustentáveis**. *Metrópole Transformações Urbanas* Revista Fundação Seade, São Paulo, v. 15, 2001.

HENSHAW, P.C. & BOOTH, D. B. **Natural restabilization of stream channels in urban watersheds**. *Journal of the American Water Resources Association*, v. 36, n. 6, 2000, p.1219-1236.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – estimativa população 2021. Site www.IBGE.com.br. Acesso em 20 de novembro de 2021.

MACHADO, P. J. de O.; TORRES, F. T. P. **Introdução à hidro geografia**. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

NEVES, J. **Um porto para o pantanal: a fundação de Aquidauana – civilização e dependência**. Campo Grande, MS: Ed. UFMS, 2007.

O PANTANEIRO, Jornal. **Depois do flagelo Aquidauana e Anastácio procuraram se recuperar**. Edição de 13 de maio a 2 de junho de 1990, Jornal o Pantaneiro, 1995.

O PANTANEIRO, Jornal. **Enchente desabriga em Aquidauana e Anastácio**. Edição de 05 a 18 de março de 2000. Jornal O Pantaneiro, 2000.

O PANTANEIRO, Jornal. **Enchente desabriga e torna flagelo**. Edição de 05 a 18 de março de 2000. Jornal O Pantaneiro, 2018.

SANTOS, M.**O espaço do cidadão**. São Paulo: Nobel, 2000.

SILVA, J. F. dá e Joia, R. Paulo (2001) **Territorialização e Impacto Ambiental: Um Estudo da Zona Ribeirinha de Aquidauana-MS**. *Revista Pantaneira*, Aquidauana, volume 3, n1, p. 17-30.

SOUZA, C. R. de G. **Cartografia de risco à inundação no Litoral Paulista: o exemplo do município de São Sebastião**. Departamento de Geotecnia (USP), departamento de Geologia Aplicada (Unesp), 1996.

TUCCI, Carlos Eduardo Morelli.**Águas urbanas**. *Estudos Avançados*. vol. 22, nº.63 São Paulo. 2008. p. 97-112.

TUCCI, 2009 TUCCI, C. E. M. E. M. **Gestão de Águas Pluviais Urbanas**. Brasília: Ministério das Cidades, 2009 TUCCI, C.E.M. Aspectos Institucionais no Controle de

Inundações. I Seminário de Recursos Hídricos do Centro-Oeste. Brasília., 1999 Anais do I Seminário de Recursos Brasília, 2009.

TUCCI, C. E. M. **Programa de drenagem sustentável: apoio ao desenvolvimento do manejo das águas pluviais urbanas** – Versão 2.0. Brasília: Ministério das Cidades, 2005a. _____.
Desenvolvimento dos recursos hídricos no Brasil. REGA, v.2, n.2, dez. 2005b.

TUCCI, C.E.M. 1999. **Aspectos Institucionais no Controle de Inundações**. I Seminário de Recursos Hídricos do Centro-oeste. Brasília.

COMERCIALIZAÇÃO DE AGROTÓXICOS PARA CULTURA DO TOMATE E PIMENTÃO EM CASAS AGRONÔMICAS NA REGIÃO CENTRO-SUL DO CEARÁ

Mairton Oliveira de Lima¹; Joaci Pereira de Souza¹; Maria Edinalda Marinheiro Lucena¹; Ruth
Cândido dos Santos³; Francisco Éder Rodrigues de Oliveira⁴

¹Graduando em Engenharia Agrícola do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, *Campus Iguatu* - IFCE;
mairton.lima08@aluno.ifce.edu.br

²Prof. Dr em Fitotecnia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, *Campus Iguatu*

³Graduando Tecnologia em Irrigação e Drenagem do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, *Campus Iguatu* - IFCE.

⁴Pós-graduando em Manejo de Solo e Água. Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA).

INTRODUÇÃO

Agrotóxicos são produtos destinados ao setor agrícola muito utilizado no combate de agentes patogênicos de grãos, frutas, verduras e pastagens, além do uso no armazenamento de cereais, e manejo florestal (nativas ou plantadas) (BRASIL, 2002). Por sua natureza biocida, essas substâncias químicas são potencialmente tóxicas tanto para seres vivos indesejáveis quanto para organismos não alvos, a exemplo seres humanos (BEDOR et al., 2009). Desta forma, os agrotóxicos são tidos como produtos que ameaçam à saúde humana e ao meio ambiente ao ser mal manejados, armazenados e/ou uma longa exposição em um período longo de tempo. Com isso, seu uso deve ser controlado, armazenado de forma correta e sua comercialização bem executada nos parâmetros da lei.

Soares e Porto (2008) relatam que existem estratégias dominantes diante a decisão de uso ou não dos agrotóxicos no emprego desses insumos na agricultura. Essa visão se encontra amplamente difundida no setor agrícola, principalmente entre os grandes proprietários de terras, ou seja, detentores das monoculturas. Todavia, essa visão também é compartilhada pelos pequenos agricultores, compradores do sonho das altas produtividades muitas vezes vendidas pelas indústrias e seus representantes. Conseqüentemente ao adotar a estratégia dominante os pequenos produtores frequentemente fazem o uso inadequado e indiscriminado dos agrotóxicos.

A comercialização dos agrotóxicos possui todo um entrelaçado que envolve questões produtivas, econômicas e de saúde, porém a escassez de informações nos cenários regionais e municipais é um grande empecilho para se conhecer a realidade de cada local. Conforme Maciel et al., (2017) o consumo e a comercialização de agrotóxicos no Ceará vêm gerando preocupações no que tange aos seus efeitos na saúde, no ambiente e nos modos de vida, sendo de fundamental importância que as informações referentes ao consumo desses produtos sejam divulgadas, principalmente devido à dificuldade encontrada para se obter os dados.

O Decreto nº 4.074/2002 que regulamenta a Lei nº 7.802/1989 estabelece obrigações legais para fabricantes, comerciantes, governos e compradores (BRASIL, 2002). Ressalta-se que frequentemente é notada a omissão por parte de um ou mais dos citados. Cavalcante Neto et al. (2021), em um estudo realizado no município de Dutra-MA, constataram a inexistência de um sistema de logística reversa e que 50% dos estabelecimentos pesquisados não possuem depósito adequado para o armazenamento dos agrotóxicos. Assim como o estudo realizado em Arapiraca-AL por (SILVA; SILVA; SILVA, 2013), que investigou a atuação de órgãos públicos e estabelecimentos comerciais, verificou-se que 72% dos horticultores questionados informaram que não participaram de treinamentos e/ou instruções sobre o manuseio dos agrotóxicos.

Conforme estabelece a lei dos agrotóxicos todos os envolvidos nos processos de produção, venda e uso têm responsabilidades legais. Minimamente cabe aos fabricantes oferecerem um funcional sistema de logística reversa e informações precisas para as empresas que venderam os agrotóxicos.

Aos comerciantes cabe o armazenamento e venda de maneira adequada, prestando orientações para os compradores. Os agricultores devem receber todo o aparato técnico e informacional necessário para um uso seguro e eficiente dos defensivos. Cabe ainda ao poder público em todas as suas esferas, por meio dos órgãos ligados ao meio ambiente, agricultura e afins, fiscalizar, orientar e auxiliar todos os participantes. A atuação da academia é de suma importância, para colaborar com todos os envolvidos em todas as etapas, gerando e difundindo conhecimentos sobre a temática.

Ao levantar a escassez de informações relacionadas à comercialização dos agrotóxicos em casas agronômicas, como também dados que relacionem treinamentos e reciclagens dos funcionários envolvidos na venda direta desses produtos e seus riscos à saúde humana e ao meio ambiente, justificamos um maior aprofundamento do assunto no presente trabalho.

Desta forma, buscou-se verificar a comercialização de agrotóxicos para as culturas do tomate e pimentão no município de Iguatu-CE. Para colaborar com atuais e futuras pesquisas, tal como cooperar para a criação e/ou melhoria de políticas públicas relacionadas ao tema.

MATERIAL E MÉTODO

O estudo foi realizado no município de Iguatu, localizado na região Centro-Sul do estado do Ceará, distante cerca 365 km da capital Fortaleza. A região está inserida numa zona climática, de acordo com a classificação de Köppen, do tipo BSw'h' (clima quente e semiárido), com precipitação média anual de 870 mm (ARRAES et al, 2009). A produção agrícola é de grande importância para a economia local, tendo como carro chefe a fruticultura irrigada (banana e goiaba), culturas de sequeiro (milho e feijão) e produção pecuária de gados de corte e leite. As culturas do tomate e pimentão possuem elevada importância econômica na região, sendo elas responsáveis pelo emprego e a renda de muitas famílias.

A pesquisa é de cunho qualitativo já que busca descrever, interpretar e atribuir significados aos resultados adquiridos (GIL, 2002). O levantamento dos dados ocorreu por meio da aplicação de questionários semiestruturados com questões abertas e fechadas em conjunto com seis casas agronômicas no município de Iguatu-CE. O período de obtenção dos dados foi de setembro a novembro de 2021.

A abordagem junto aos entrevistados se deu com livre escolha de resposta para que se sentissem a vontade em responder, podendo assim, sugerir mais de uma informação referente à pergunta feita e obter mais de uma resposta para as indagações feitas aos entrevistados. Dessa forma, os dados informados ultrapassam a somatória a porcentagem comumente utilizada. O questionário constituído por 17 questões abordou as seguintes temáticas: critérios de venda; período de maior venda; principais pragas e doenças, agrotóxicos comercializados; produtos mais vendidos e sua classificação do potencial de periculosidade ambiental; quantidades mínimas vendidas e mínimas para realizar entregas nas propriedades dos agricultores; treinamentos periódicos sobre o uso aos agrotóxicos junto aos funcionários; informações de uso e segurança aos clientes; vínculo profissional de funcionários técnicos (agrônomos), forma de armazenamento e manuseio dos produtos pelos funcionários da empresa.

Após a obtenção, os dados foram tabulados no *Microsoft Excel 2019* e gerados gráficos com a finalidade de melhorar a compreensão acerca das informações obtidas. Assim facilitando a visualização dos resultados.

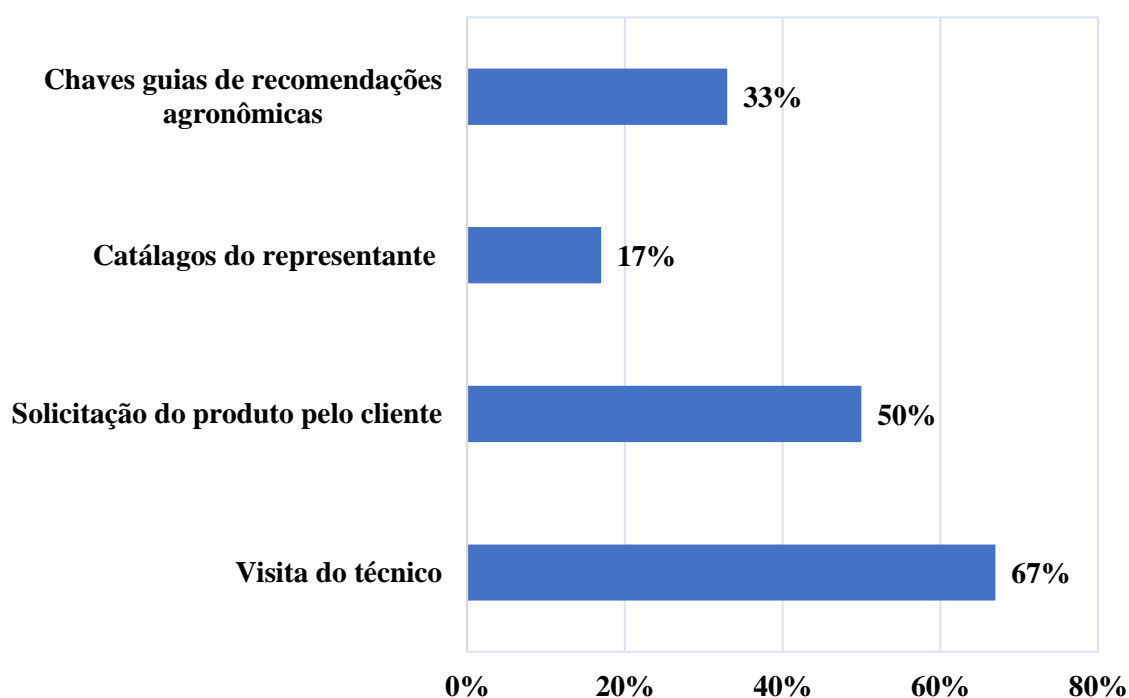
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados adquiridos com a pesquisa sobre a comercialização dos agrotóxicos utilizados para o combate de patógenos das culturas do tomate e pimentão trazem informações relevantes ao

conhecimento dos produtos utilizados nas culturas e principais patogênicos que assolam as plantações do tomate e pimentão na região Centro-Sul do Ceará.

O principal critério para a venda de agrotóxicos é a visita do técnico a propriedade, sendo adotado por 67% das casas agronômicas (Figura 1). Esse critério é importante, porque a visita *in loco* permite uma análise mais ampla e precisa acerca dos patogênicos e suas devidas formas de combate. No período chuvoso ocorre a maior venda desses produtos, isso ocorre devido à elevação da umidade e maior incidência de ataque de pragas e doenças como também visto no estudo realizado por (CAVALCANTE NETO et al., 2021). Período este, que no município de Iguatu e região corresponde o intervalo da quadra chuvosa entre os meses de fevereiro a maio.

Figura 1. Critérios adotados para a venda de agrotóxicos voltados para o combate de patogênicos nas culturas do tomate e pimentão.



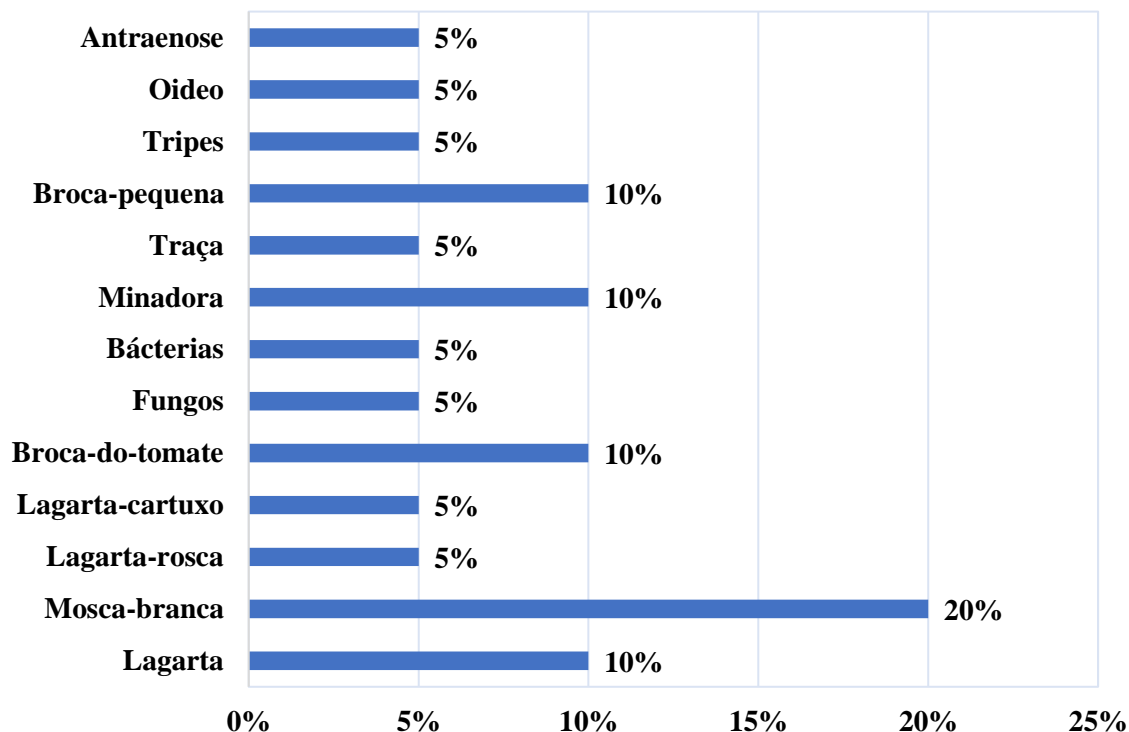
Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Dentre as principais pragas e doenças que levaram os agricultores a buscarem por agrotóxicos a *Bemisia tabaci*, popularmente conhecida como Mosca-branca, foi a mais citada (Figura 2). *B. tabaci* MEAM1 pode transmitir mais de 120 vírus de plantas. Na cultura do tomateiro, esta espécie é vetora de pelo menos 16 espécies de Begomovírus e do ToCV (INOUE-NAGATA et al., 2016), atua como vetor de geminivírus, causando prejuízo em baixa densidade populacional (HILJE, 2005).

Num levantamento realizado nas culturas do tomate e pimentão por (LIMA et al., 2001) no Submédio do Vale São Francisco, observou-se respectivamente incidência de 60,2% e 43,8% de geminivírus. Em outro estudo realizado por (ROCHA et al., 2010) avaliou-se no estado de São Paulo, respectivamente as incidências de 79,61% e 46,90% de Begomovírus em plantas de tomate e pimentão. Esses resultados expõem a *B. tabaci* como importante vetor de vírus nas culturas

estudadas. Indo de encontro aos dados apresentados neste levantamento, quemostam a Mosca-branca como a praga mais comum da região (Figura 2).

Figura 2. Principais patógenos das culturas do tomate e pimentão, as casas agrônomicas vendem agrotóxicos.



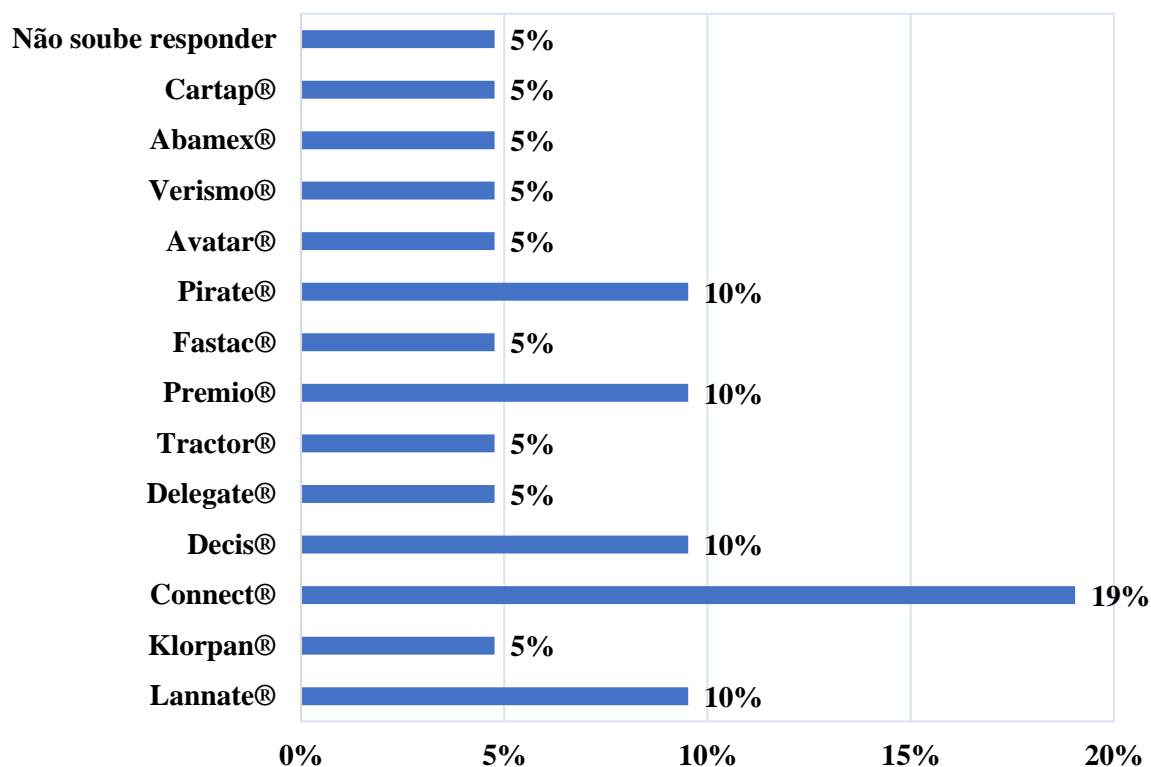
Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

A quantidade de agrotóxicos vendidos varia entre os estabelecimentos, no entanto verificou-se uma quantidade de 13 diferentes produtos citados. Sendo 12 inseticidas e apenas um herbicida. Dentre eles o mais citado foi o Connect[®] (Figura 3). Um inseticida sistêmico dos grupos químicos dos neonicotinoides (imidacloprido) e piretroides (beta-ciflutrina), sendo da Categoria 5 na Classificação Toxicológica e de Classe II na Classificação do Potencial de Periculosidade Ambiental, é indicado para o combate da *B.tabaci* (PARANÁ, 2020). Sendo citado por quatro casas, que trabalham com esse produto. A venda desse produto relaciona-se ao uso para o combate da Mosca-branca, sendo o principal patógeno responsável pela aquisição de produtos para seu combate.

Para compreender a baixa vendagem dos agrotóxicos menos citados observaram-se nas bulas dos produtos, suas respectivas recomendações e formas de aplicação. Constatou-se que o Fastac[®] e o Klorpan[®] não são indicados para o combate de pragas e doenças nas culturas do tomate e pimentão. E que o Cartap[®] e o Verismo[®] são indicados apenas para o combate de pragas no tomate, tais como, Broca-pequena-do-fruto, Traça-do-tomateiro, Mosca-minadora e a Lagarta Helicoverpa, não incluindo a principal praga da região. O herbicida Tractor[®] pode ser aplicado no tomateiro,

mas não diretamente ou por deriva, por ser uma cultura sensível ao produto, por consequência tais limitações para seu uso impede a adoção do item por mais produtores.

Figura 3. Agrotóxicos mais vendidos para o combate de pragas e doenças nas culturas do tomate pimentão.

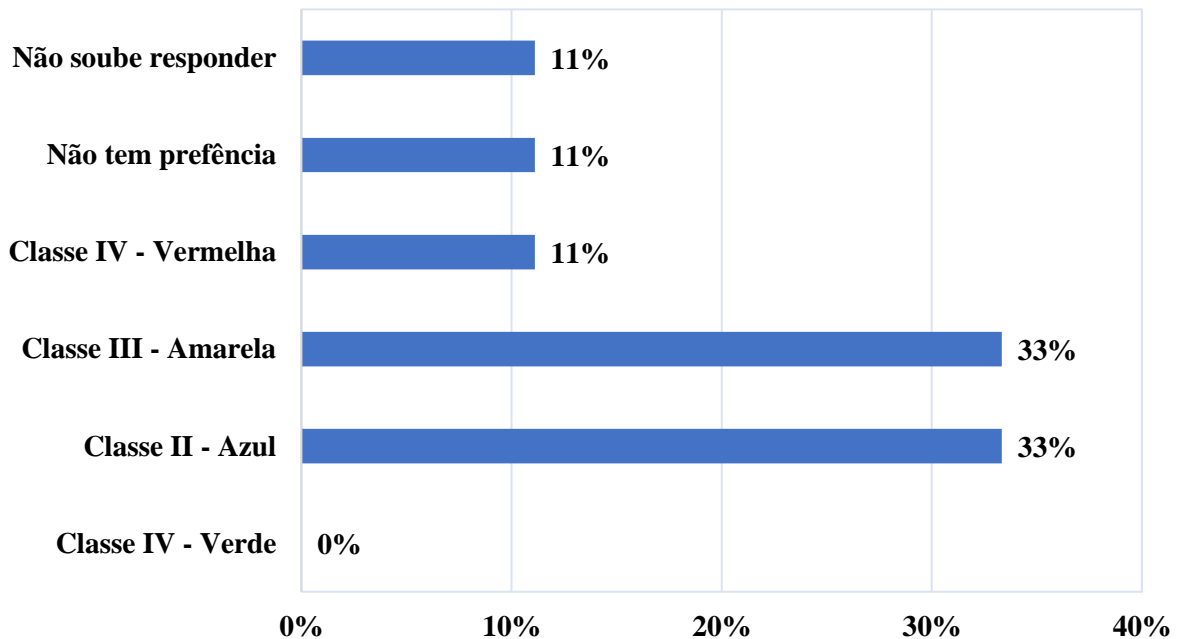


Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Ao verificar as Classes do Potencial de Periculosidade Ambiental, as mais requeridas por produtores foram da Classe II e Classe III (Figura 4). Ambas citadas por três estabelecimentos, a Classe IV foi citada em um estabelecimento e a Classe I não foi citada. As Classes em ordem crescente são representadas pelas cores verde, azul, amarela e vermelha. Que representam respectivamente os seguintes níveis de periculosidade ao meio ambiente: altamente perigoso, muito perigoso, perigoso, pouco perigoso (IBAMA, 2018).

A quantidade mínima de defensivos agrícolas vendidas aos clientes é de uma unidade de cada produto, com embalagens que possuem 250 mililitros para materiais líquidos e 10 gramas para materiais sólidos. A comercialização em pequenas quantidades facilita o acesso para indivíduos que produzem pequenas quantidades, produção que geralmente tem como destino o consumo familiar. Sendo extremamente necessária a orientação para o uso adequado dos defensivos agrícolas.

Figura 4. Classes do potencial de periculosidade ambiental mais requeridas pelos produtores.



Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Ao serem questionados sobre qual profissional realiza o atendimento e recomendações para venda de agrotóxicos nos estabelecimentos foi dito que o atendimento era feito por agrônomos (recomendações), técnicos agrícolas e vendedores sem formação técnica (a venda) (Figura 5). Destacando-se que apenas uma casa agrônômica não conta com um agrônomo para a realização dessas atividades. Tendo os demais estabelecimentos um profissional agrônomo com dedicação exclusiva de trabalho junto à empresa. É de suma importância que o atendimento e as recomendações para venda de agrotóxicos sejam feitos por profissionais capacitados com formação na área, para que as instruções repassadas sejam precisas, garantido eficácia e a segurança para quem for utilizar dos produtos.

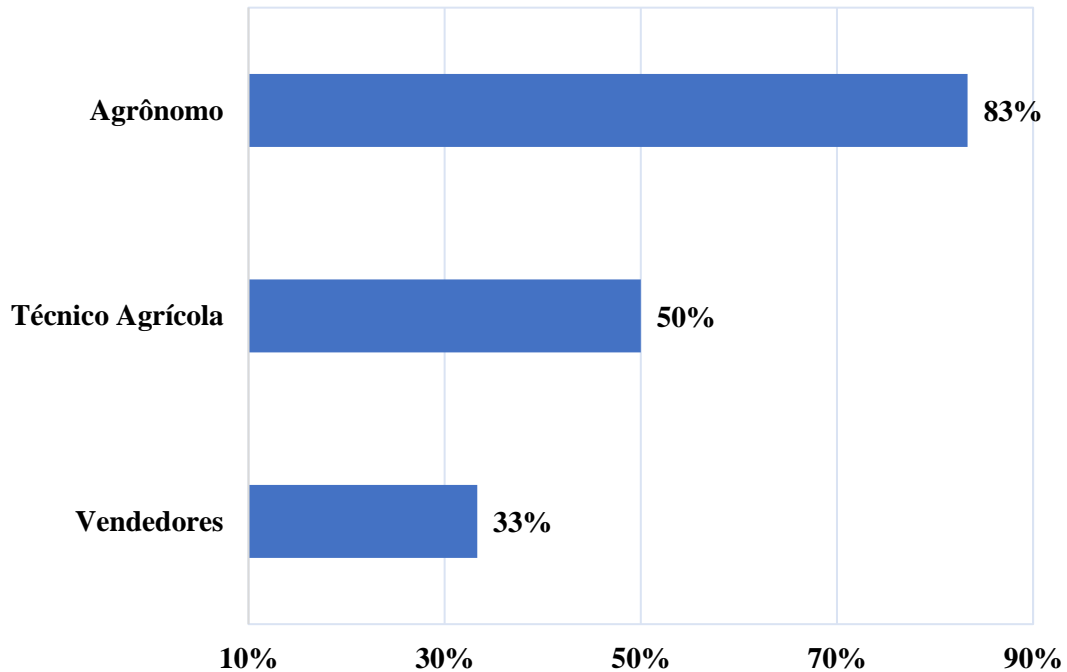
Ao trabalhar com agrotóxico é recomendado ao profissional e/ou agricultor minimamente conhecimento básico visando à segurança física pessoal e seus colaboradores e eficácia do procedimento da aplicação no campo. Aos profissionais que fazem a venda é indicado que se capacitem através de cursos disponibilizados pela empresa ou instituições parceiras ou busque conhecer informações através de capacitações extras a empresa. Aos agricultores recomenda-se seguir as recomendações feitas pelo profissional agrônomo ou técnico agrícola feito seu receituário.

Ao relacionarmos tais informações aos resultados acima, percebemos que a venda dos agrotóxicos são feitas por mais de um profissional, no entanto nos detemos ao pensamento que as

recomendações são feitas pelos profissionais agrônomos, e a execução da venda por maior corpo profissional da empresa.

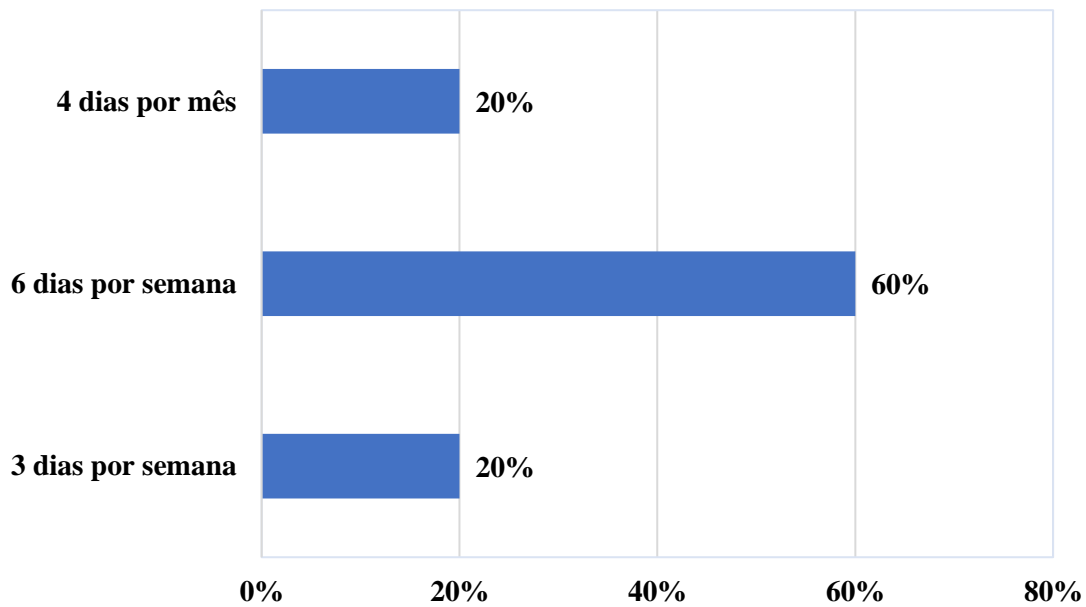
Ao verificar a frequência dos agrônomos em cada uma das lojas, observamos que 60% dos profissionais são funcionários fixos os quais estão disponíveis diariamente a empresa (Figura 6), auxiliando na recomendação correta dos insumos e agrotóxicos que deve ser utilizados na lavoura. A variância dos dias dos profissionais a empresa pode ser justificada pela saída do mesmo ao campo para fazer recomendações e venda de produtos agrícolas da empresa.

Figura 5. Qual profissional da empresa realiza o atendimento e a recomendação dos agrotóxicos.



Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Figura 6. Frequência dos agrônomos nas lojas.

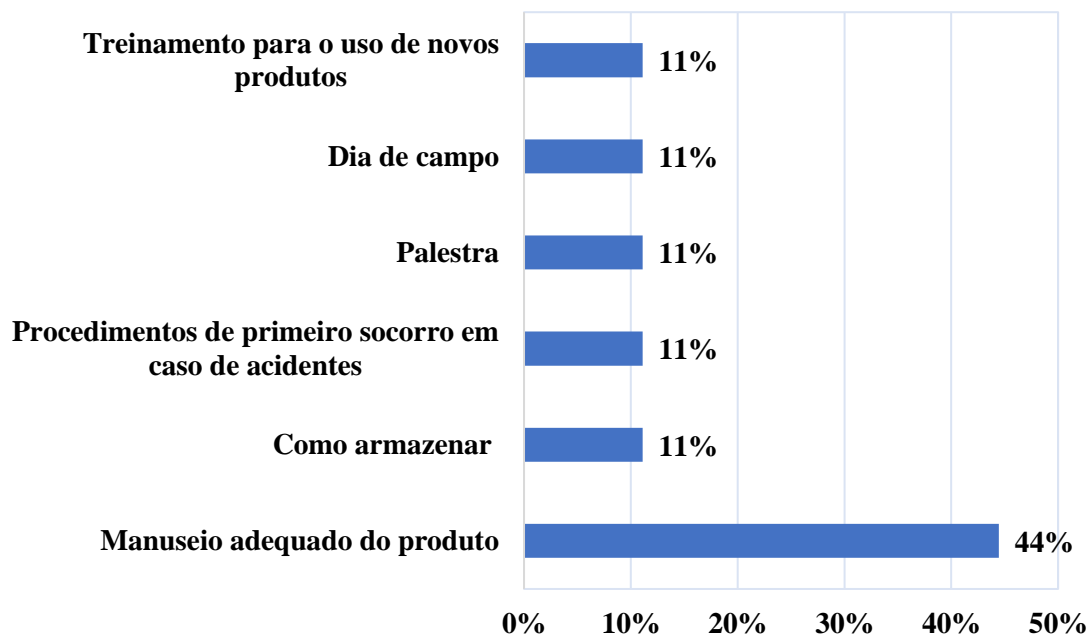


Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Alguns treinamentos junto aos funcionários das lojas são feitos por representantes de indústrias e empresas que vendem os defensivos agrícolas as lojas agrônomicas pesquisadas, principalmente quando surge um novo produto. A capacitação mais citada pelos entrevistados foi o manuseio do defensivo agrícola (Figura 7), isso está relacionado à necessidade que os funcionários que irão vender os produtos têm de conhecer e saber repassar informações de uso, patogênico que será combatido, recomendação do volume a utilizado, danos e riscos que o produto traz a saúde humana e aos recursos naturais.

Capacitações relacionadas à forma de armazenamento correto dos defensivos e orientações de primeiros socorros são estritamente necessárias a todos os funcionários que trabalham de forma direta e indireta com os defensivos agrícolas, no entanto, o conhecimento sobre essas informações não chegam às pessoas que estão ligadas a venda desses produtos. Essas demandas de capacitações são de grande demanda dos profissionais, no entanto a disposição de profissionais que realizem essas capacitações de forma periódica trazendo novas reciclagens e inovações ainda se mostra muito baixo no corpo profissional das empresas brasileira.

Figura 7. Treinamentos que as empresas representantes realizam com os funcionários da loja para apresentar os novos produtos.

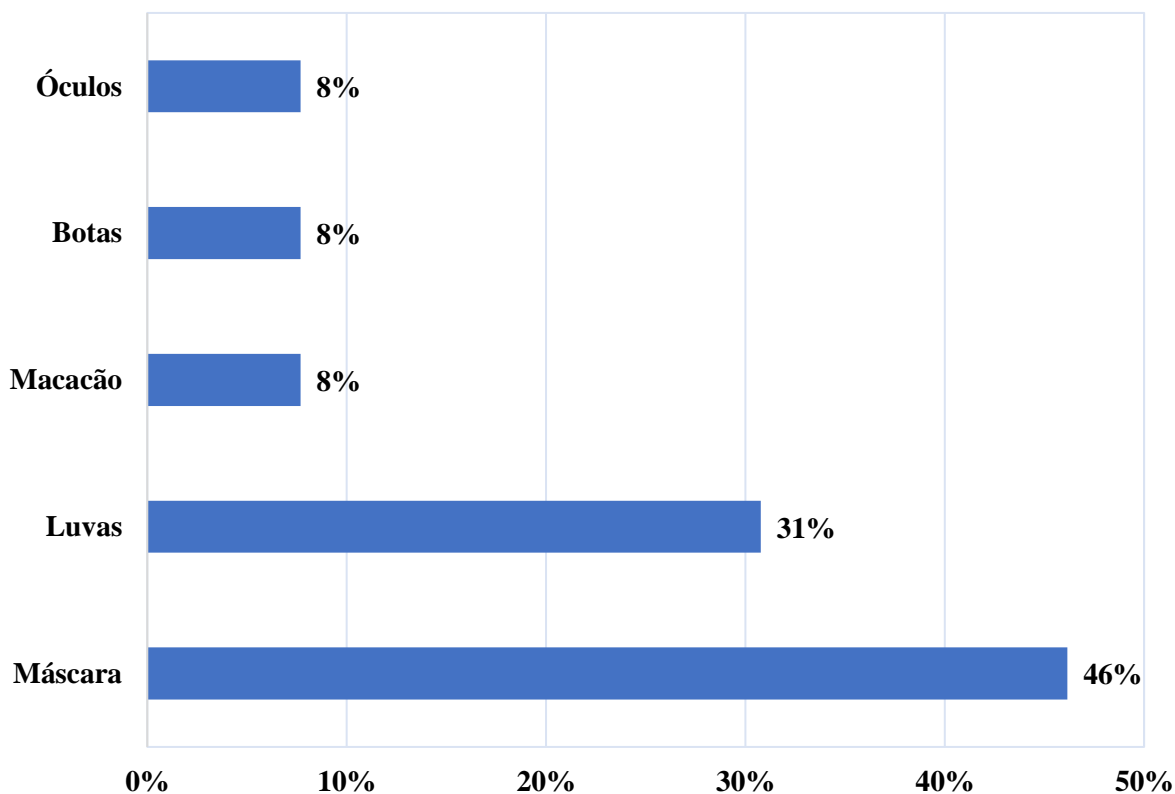


Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Quando perguntados sobre o local de armazenamento dos agrotóxicos todos afirmaram que ficam em um depósito. Destaca-se que os comércios devem seguir a legislação ambiental relativa à venda de agrotóxicos, por conseguinte estarem licenciados na Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE).

Segundo a Norma Regulamentadora 6–NR6 considera-se Equipamento de Proteção Individual–EPI, todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaça a segurança e a saúde no trabalho (BRASIL, 2001). Dentre os EPIs mais utilizados pelos funcionários no manuseio dos agrotóxicos os mais utilizados estão às luvas e máscaras (Figura 6). A prioridade de uso desses dois EPIs relaciona-se ao fato dos defensivos estarem embalados e lacrados, de forma que remete ao pensamento de riscos baixos de contaminação pelos funcionários. Contudo, ao manusear esses produtos é necessário ter bastante atenção e a utilização incorreta dos EPIs traz riscos de contaminação a quem é exposto a eles.

Figura 8. EPIs usados pelos funcionários da loja para o manuseio dos agrotóxicos.



Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Nas casas agronômicas participantes do estudo o critério mais adotado para a venda de agrotóxicos é a visita do técnico a propriedade e o maior período de vendas é durante a quadra chuvosa. Nos estabelecimentos os clientes são atendidos por agrônomos e vendedores com e sem formação técnica. O inseticida Connect[®] foi o agrotóxico mais comercializado, o produto é indicado para o combate da praga mais citada, a *B.tabaci*. É extremamente necessário que o atendimento e as recomendações sejam realizados por profissionais capacitados. Sobre o treinamento realizado pelas empresas representantes para apresentar novos produtos, o mais realizado é o manuseio adequado. Destaca-se ainda que a utilização adequada dos EPIs ao manusear os agrotóxicos é fundamental para a saúde dos profissionais do estabelecimento.

CONCLUSÃO

- ✓ Constatou-se que a *B.tabaci* é a praga mais citada ao se buscar por agrotóxicos.
- ✓ Em sua totalidade, as casas agronômicas pesquisadas contam com agrônomos e/ou técnicos agrícolas que são responsáveis pela venda e as recomendações dos produtos.
- ✓ Os funcionários das casas agronômicas não utilizam todos os equipamentos de proteção individual ao manipular os agrotóxicos comercializados.

REFERÊNCIAS

ARRAES, F. D. D.; LOPES, F. B.; SOUZA, F. de.; OLIVEIRA, J. B. de. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v.3, n.2, p.78–87, 2009.

BEDOR, C. N. G.; PAVÃO, A. C.; REGO, M. A. V, AUGUSTO, L. G. S. **Vulnerabilidades socioambientais associadas ao uso de agrotóxicos na fruticultura do semiárido pernambucano: indicadores precoces de carcinogenicidade.** In: Augusto LGS (Org.). Saúde do trabalhador e Sustentabilidade do Desenvolvimento Humano Local. Recife: Editora Universitária – UFPE; 2009. p. 147-67.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos. **Relatório das Amostras Analisadas no período de 2017-2018.** Disponível em: <<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/agrotoxicos/programa-de-analise-de-residuos-em-alimentos>>. Acesso em 03 de março de 2022.

BRASIL. **Decreto nº 4074, de 4 de janeiro de 2002.**

Regulamenta a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4074.htm>. Acesso em 17 de janeiro de 2022.

BRASIL. **Portaria nº 25, de 15 de outubro de 2001.** Altera a Norma Regulamentadora que trata de Equipamento de Proteção Individual - NR 6 e dá outras providências. Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-06.pdf>>. Acesso em 19 de janeiro de 2022.

CAVALCANTE NETO, A.A. et al. Agrotóxicos e meio ambiente: práticas de comercialização e indicação de uso no município de Presidente Dutra-MA. **Revista Educação Ambiental em Ação**, v.20, n. 77, dezembro-fevereiro 2021/2022. Disponível em: <<http://revistaea.org/artigo.php?idartigo=4027>>. Acesso em 12 de janeiro de 2022.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4.ed. - São Paulo: Atlas, 2002.

HILJE, L. Cómo determinar la repelência de substancias aleloquímicas sobre las moscas blancas. **Manejo Integrado de Plagas y Agroecología**, n.74, p.94-98, 2005.

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Avaliação do Potencial de Periculosidade Ambiental (PPA) de Agrotóxicos e Afins.** 2018. Disponível em <<http://ibama.gov.br/avaliacao-e-destinacao/quimicos-e-biologicos/registro-especial-temporario-de-agrotoxicos-e-afins-ret/182-quimicos-e-biologicos/agrotoxicos/1156-ppa>>. Acesso em 20 de abril de 2022.

INOUE-NAGATA, A.K.; CARVALHO, C.M.; ZERBINI, F.M.; REZENDE, J.A.M.; SAKATE, R.K.; NAGATA, T. Vírus transmitidos por moscas-brancas no Brasil: vetores, principais doenças e manejo. In: **RAPP – Revisão Anual de Patologia de Plantas.** v.24, p. 729, 2016.

LIMA, MIRTES F. et al. Distribuição de geminivírus nas culturas do tomate e pimentão em doze municípios do Submédio do Vale São Francisco. **Fitopatologia Brasileira** [online]. 2001, v. 26, n. 1 [Acessado 10 Janeiro 2022], pp. 81-85. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0100-41582001000100014>>. Epub 30 Ago 2001. ISSN 1678-4677. <https://doi.org/10.1590/S0100-41582001000100014>.

MACIEL, L. M.; CARNEIRO, F. F.; TORRES FILHO, J.; NASCIMENTO, F. M. F.; LIMA, A. E. F. Agricultura, saúde e ambiente: análise sobre o consumo e comercialização de agrotóxico no Ceará. **Revista Craibeiras de Agroecologia**, v. 1, n. 1, 2017.

PARANÁ. Agência de Defesa Agropecuária do Paraná (ADAPAR). **Agrotóxicos no Paraná**. Disponível em <<http://celepar07web.pr.gov.br/agrotoxicos/bulas.asp>>; Acesso em 24 de janeiro de 2022.

ROCHA, K. C. G. et al. Ocorrência e variabilidade genética do Tomato severe rugose virus em tomateiro e pimentão no Estado de São Paulo. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 36, p. 222-227, 2010.

SILVA, R. S; SILVA, J. M; SILVA, W. K. Horticultores e agrotóxicos: estudo de caso no município de Arapiraca (AL). **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 4, n. 1, 2013.

SOARES, W. L; PORTO, M. F. S. Aspectos teóricos e práticos associados à decisão de uso de agrotóxicos: uma abordagem integrada entre a agricultura, meio ambiente e saúde pública. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 46, 2008, **Amazônia, mudanças globais e agronegócio: o desenvolvimento em questão**. Rio Branco: SOBER, 2008. Disponível em <<https://ageconsearch.umn.edu/record/109672/>>. Acesso em 26 de janeiro de 2022.

**ANÁLISE DA COMPARTIMENTAÇÃO GEOMORFOLÓGICA DA SUB-BACIA
JAIBARAS – CE PARA IMPLANTAÇÃO DAS TECNOLOGIAS SOCIAIS DE
CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO**

Maria Raiane de Mesquita Gomes

Especialista em Gestão Ambiental
Mestranda em Geografia pela Universidade Estadual Vale do Acaraú/UVA
raiane.gomes665@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-7883-7682>

Maria Cristina Martins Ribeiro de Souza

Doutora em Engenharia Agrícola
Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE
cristina2009@ifce.edu.br
<https://orcid.org/0000-00019094-6585>

INTRODUÇÃO

O Nordeste brasileiro inserido na região climática semiárida apresenta como principais características baixos índices pluviométricos, rios, na sua maioria, intermitentes e vegetação de caatinga em grande parte do território. As limitações físicas apresentadas no ambiente semiárido nordestino, tem repercussões há mais de um século, assolando a população carente com longos períodos de estiagem, na qual exige uma atenção diferenciada das políticas públicas para essa região (ALMEIDA; FALCÃO SOBRINHO, 2020).

As primeiras políticas públicas para a região Nordeste foram criadas sob uma perspectiva de “combate à seca” com implantações de soluções hidráulicas e somente a partir do início da década de 1990, surge debates para novas práticas voltadas à problemática do ambiente semiárido, com a percepção de que não é possível acabar com o problema da seca, mas é possível conviver em harmonia com o ambiente através das práticas de convivência com o semiárido.

No ano 2000 é criado através dos movimentos sociais, ONGs, sindicatos e a Articulação do Semiárido Brasileiro – ASA, o primeiro programa de formação e mobilização social para a convivência com o semiárido: Um milhão de cisternas Rurais – P1MC. Trata-se de uma tecnologia simples de captação de água da chuva para suprimento das principais necessidades básicas das famílias. Os materiais para construção da cisterna são acessíveis e de baixo custo, feita a partir placas de cimento pré-moldados construídas próximos as residências pelos próprios moradores das comunidades, capacitados pelo programa.

Com o intuito de ampliar o armazenamento hídrico das famílias, comunidades rurais e populações tradicionais para dar conta das necessidades dos plantios e das criações de animais, a ASA em 2007 implantou no semiárido, o programa uma Terra e Duas Água, o P1+2. O programa trata-se de uma possibilidade de as famílias sertanejas obter interdependência através da tecnologia, fomentando trabalho e renda aos agricultores.

Nestes últimos tempos, a convivência com o semiárido, tem se tornado possível pela ação governamental e não governamental com a inserção de tecnologias sociais e programas sociais, mas ainda não é suficiente para que os sertanejos tenham uma relação harmônica com a natureza e obtenha interdependência ambiental, social, econômica, cultural e política. Barbosa (2016), ressalta para que a convivência com o semiárido seja de fato concretizada, a população

residente neste tipo de clima, venha a adquirir uma consciência ambiental e a partir disso, se obtenha a sustentabilidade ambiental, o crescimento econômico e o desenvolvimento social sem deixar que haja um equilíbrio com a natureza.

Existem números significativos de pesquisas relacionadas as tecnologias sociais de convivência com o semiárido para a área escolhida como recorte de análise, apontando os seus benefícios desde a sua implantação. Entre eles, destaca-se, Almeida e Falcao Sobrinho (2020), Carvalho e Falcão Sobrinho (2021); Falcao Sobrinho, 2020a e Gomes et. al (2021) dentre outros.

Entretanto, o número diminui quando considera a compartimentação geomorfológica como critério de análise para implantação de tecnologias sociais de convivência com o semiárido. Neste sentido, o presente trabalho buscou realizar uma análise considerando como critério a compartimentações geomorfológicas da Sub-bacia Jaibaras, com intuito de compreender os elementos que compõe a configuração dos compartimentos geomorfológicos e a partir disso fornecer subsídios para implantação adequada das tecnologias sociais para cada compartimentação da área em estudo.

Desta forma, justifica-se estudar a área supracitada, em razão por ser uma área extremamente expressiva contendo uma grande diversidade de ambientes naturais e também compondo o afluente mais importante da margem esquerda do rio Acaraú, compreendendo nove municípios do estado do Ceará no total de 184, na qual grande parte encontra-se inseridos na região climática semiárida, com regime pluviométrico mal distribuído no tempo e espaço.

A pesquisa contou também com o auxílio do geoprocessamento, uma ferramenta essencial para concretização da pesquisa. Assim, foi possível reunir dados necessários para elaborado de mapas de geologia, geomorfologia e declividade, na escala 1: 250.000, que forneceram subsídios na compreensão da relação da compartimentação do relevo e das tecnologias sociais.

METODOLOGIA

A metodologia norteadora para o presente trabalho, tratou-se de uma pesquisa de cunho bibliográfico, exploratória e de dados coletado no website da instituição Articulação no Semiárido Brasileiro (ASA). De acordo com Praia, Cachupuz e Pérez (2002), a pesquisa bibliográfica tem como base os materiais que já foram construídos, o que compreende artigos científicos publicados em periódicos acadêmicos. Desta forma, a literatura se constitui como componente essencial para investigar várias temáticas científicas e seu conjunto de procedimentos para fundamentar a discussão teórica e direcionamento que o pesquisador pode percorrer.

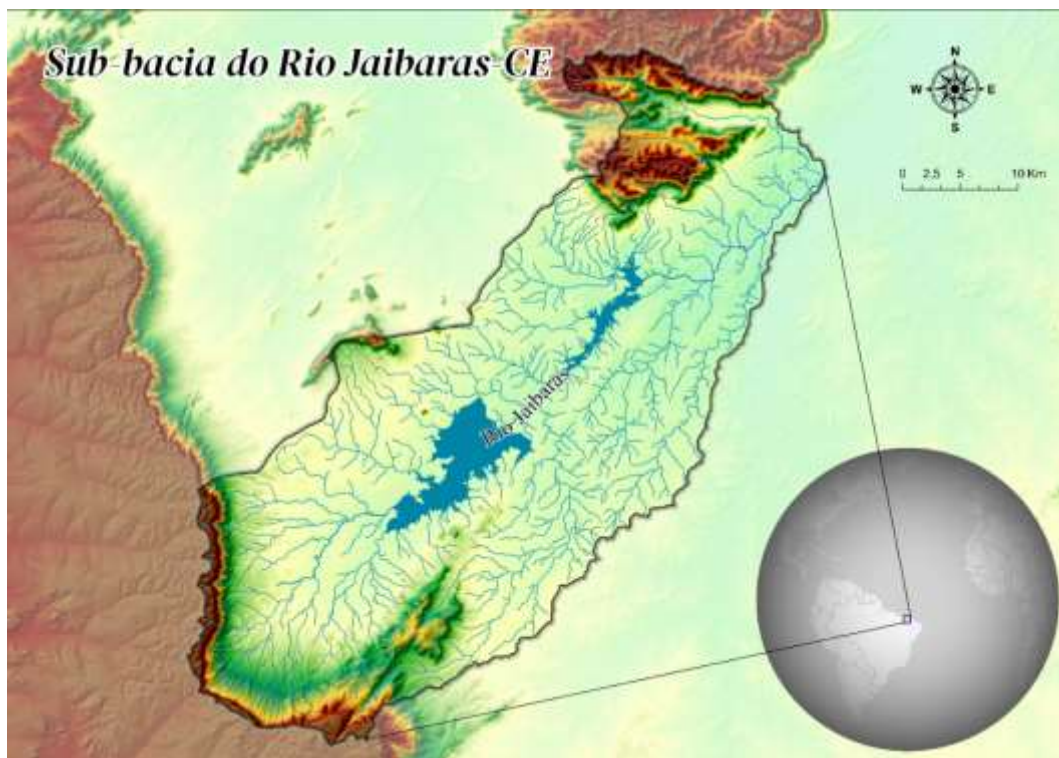
Para esse estudo, segue o princípio metodológico de Libault (1971), dividindo as fases da pesquisa em nível compilatório, que corresponde a primeira etapa onde são coletados dados relacionados ao tema, o nível correlativo que corresponde a etapa de comparar os dados já coletados e estabelecer análises dos dados já coletados e o nível normativo correspondendo aos resultados.

Como unidade espacial delimitável para aplicação da pesquisa, adota-se a Sub-bacia hidrográfica do Rio Jaibaras, situada na porção noroeste do Estado do Ceará, compreendendo uma extensão de aproximadamente 1.567 km², sendo considerada umas das sub-bacias mais importantes da bacia hidrográfica do Rio Acaraú. A área de pesquisa apresenta em grande parte de seu território solos rasos e pedregosos, com baixa produtividade agrícola e, que associados aos usos de práticas agrícolas inadequadas acelera o processo de erosão do solo, conseqüentemente, influenciando as formas do relevo.

A sub-bacia está localizada no domínio morfoclimático semiárido, caracterizado pela irregularidade pluviométrica no tempo e no espaço, com chuvas concentradas entre os meses de

janeiro a maio e o restante dos meses com pouca e/ou nenhuma chuva (ALMEIDA, 2017; FALCÃO SOBRINHO, 2020b).

Figura 1: Localização da Sub-bacia hidrográfica do Rio Jaibaras



Fonte: SRTM. Elaboração: Gomes, 2021

Com base nos suportes teóricos - metodológicos empregados, foi efetuado um levantamento de informações no que diz respeito à identificação e caracterização dos componentes setoriais da Sub-bacia como: geologia, geomorfologia, solos e declividade, para subsequentemente auxiliar na compreensão da dinâmica da morfologia do relevo para implementação mais adequada das tecnologias sociais.

No segundo momento, realizou-se a revisão bibliográfica, que se constitui como fundamental para qualquer pesquisa científica. Assim, consultou-se em monografias, dissertações, teses, livros e periódicos as leituras relacionadas a tecnologias sociais de convivência com o semiárido, geomorfológica do Ceará e geotecnologias, que subsidiaram o desenvolvimento da mesma. As leituras e discussões envolveu referências relacionadas aos estudos dos trabalhos dos autores como, Almeida (2017), Asa (2019), Santos (2015), Silva (2004), relacionados as teorias de tecnologias sociais de convivências com o semiárido e autores com estudos de práticas nesse ambiente Magalhães *et al* (2012), Falcao Sobrinho *et al* (2015; 2017; 2019; 2021), e Florenzano (2011), alusivo ao mapeamento e geotecnologias como técnicas de sensoriamento remoto e sistema de informação geográficas-SIG.

A próxima etapa que se sucedeu foi o tratamento técnico operacional da pesquisa, com intuito de explicar os procedimentos metodológicos da organização e elaboração dos produtos cartográficos confeccionados para a referida pesquisa.

TRATAMENTO DOS DADOS PARA ELABORAÇÃO DO MAPEAMENTO TEMÁTICO

O material cartográfico da área em questão, foi efetuado a partir de técnicas de geoprocessamento, utilizando o software ArcGIS Pro com licença para estudante original e gratuita e o *SIG Quantum Gis* 3.16, com licença gratuita. Para a elaboração dos mapas temáticos na identificação das unidades do relevo da Sub-Bacia Jaibas foi adotada uma escala de 1: 250.000. O material geocartográfico utilizado como base de dados para confecção dos mapas foram os seguintes:

No desenvolvimento do mapa de geologia, utilizou as informações do mapa geológico do estado do Ceará (CPRM, 2003 e 2020), assim como os arquivos vetoriais disponibilizados pelos mesmo para elabora do produto final.

Em relação a confecção do mapa de geomorfologia, embasamos nos princípios de Souza (2000) e do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará - IPECE (2019), desta forma, foram definidos para a área de estudo, seis compartimentações geomorfológicas: a superfície sertaneja, a serra úmida, a serra seca, o planalto da Ibiapaba, os inselbergs e a planície fluvial.

Para o mapa de classificação de solos, adotou-se os procedimentos técnicos do Sistema Brasileiro de Classificação do Solos, desenvolvido pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA e, também a base de dados do IPECE (2019).

Na elaboração do mapa de declividade, considerou-se a classe de declividade proposta por Ross (1992) com ajuste nos intervalos para a área de estudo, como pode ser observado na tabela abaixo:

Tabela 1 – Classes de Declividade em Porcentagem

CLASSES	INTERVALO DE DECLIVIDADE (%)	CARACTERÍSTICAS DO RELEVO	FRAGILIDADE DO RELEVO
A	0 % - 3 %	Plano e Suave	Muito Fraca
B	3 % - 8 %	Suave Ondulado	Fraca
C	8 % - 20 %	Ondulado	Média
D	20 % - 40 %	Forte Ondulado	Forte
E	40 % - 80%	Montanhoso/ Escarpado	Muito Forte

Fonte: Adaptado de Ross (1992)

AS TECNOLOGIAS DE CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO

No início da década de 1980, surgiram as primeiras concepções de convivência com semiárido, as iniciativas partiram de ações de centro de pesquisas, como a da empresa Embrapa e ações não governamentais, que começaram a elaborar projetos nas áreas de recursos hídricos, produtivas e socioculturais (SILVA, 2004). Após essas primeiras iniciativas, na década de 90, surge a Articulação do Semiárido Brasileiro – ASA, fortalecendo ainda mais, as demais associações ligadas ao processo de convivência com o semiárido.

Almeida e Falcão Sobrinho (2020) apontam que, a partir do momento que a percepção sobre convivência com o semiárido surge, ocorre novas formas de políticas, com organização descentralizada quando comparada a centralização das decisões em tempos de “combate à seca”.

Os movimentos sociais, ONGs, sindicatos e a própria ASA, criaram o primeiro programa de formação e mobilização social para a convivência com o semiárido: Um milhão de cisternas Rurais – P1MC. As cisternas passaram a ter um papel importante nas famílias sertanejas, pois foram projetadas para ser construída perto das residências para captar a água da chuva para dentro do reservatório que tem capacidade de armazenar até 16 mil litros, garantindo uns seis a oito meses de segurança hídrica, alimentar e nutricional.

Os estudos realizados por Almeida no município de Frecheirinha, no ano de 2017, localizado no noroeste do estado do Ceará, apontaram melhorias na qualidade de vida dos beneficiários do programa P1MC, como a otimização do tempo para buscar a água em locais distantes e a redução significativa de doenças transmitidas por água contaminada.

A segunda tecnologia implantada no semiárido, foi o programa uma Terra e Duas Água, o P1+2. O programa baseou-se na possibilidade de as famílias sertanejas obterem interdependência através da tecnologia, pois esta, por sua vez, vai oferecer trabalho e renda aos agricultores. Gomes et., al (2021) em seus estudos sobre o programa uma Terra e Duas Água, o P1+2, mostraram as contribuições no uso sustentável do meio ambiente e na melhoria na alimentação e renda das famílias beneficiadas com as tecnologias. A partir desse programa derivou-se outras tecnologias que foram implantadas no semiárido brasileiro beneficiando milhões de famílias. Listadas logo abaixo:

Cisterna-Calçadão (figura 1), o modelo dispõe-se da seguinte estrutura, uma cisterna com capacidade de 52 mil litros, calçadão de 200 m² feito sobre o solo, canos que vão escoar água para dentro da cisterna, que ficam localizado na parte mais baixa do terreno. O calçadão também pode ser utilizado para secagem de feijão e milho entre outras utilidades. A água armazenada no reservatório, é utilizada na irrigação de quintais produtivos e para criação de animais (ASA, 2019). A pesquisa realizada por Barbosa et., al (2015) sobre a importância das cisternas calçadão no semiárido paraibano, apontaram que após a inserção desse tipo de tecnologia social tem melhorando a qualidade de vida das famílias pesquisadas, com a oportunidade de criar animais, produzir hortaliças e leguminosas livres de agrotóxicos para consumo próprio e comercialização.

Barragem subterrânea (figura 1), é uma tecnologia construída em áreas de baixios, córregos e riachos que se formam em períodos chuvoso. Para construção da barragem, é necessário escavar até a camada impermeável, a rocha matriz. O canal aberto, tem que ser forrado por uma lona de plástico e depois fechada. É necessário a construção de um sangradouro, para saída do excesso de água. E para segurança hídrica e alimentar, durante os períodos de estiagem, são feitos poços à aproximadamente, 5 m de distância da barragem. Deste modo, garantindo que as famílias produzam durante um ano inteiro (ASA, 2019). As barragens subterrâneas surgem com o propósito, além de armazenar água durante os meses de estiagem, fixar o homem no campo proporcionando a este, uma produção de subsistência em sua propriedade. Em estudos feitos por Sousa et. al (2014) concluíram que, com os cuidados necessários desde a implantação, a tecnologia tem sido utilizada com sucesso viabilizando a exploração agrícola e pecuária, diminuindo a dependência das chuvas.

O tanque de pedra (figura 1), o modelo dispõe de materiais acessíveis para sua construção. Geralmente em áreas que existem lajedos em que são construídas paredes de alvenaria que funcionam na captação de água da chuva. Água armazenada é utilizada para o consumo dos animais, plantações e fins domésticos (ASA, 2019). Foi constatado na pesquisa desenvolvida por Pereira et., al (2018) que os tanques de pedra têm contribuído para promover o aumento da oferta hídrica no período seco atendendo as principais necessidades das famílias, além de ser uma tecnologia sustentável, sem causar impactos ao meio ambiente.

Figura 1: a) Cisterna de calçadão b) Barragem subterrânea c) Tanque de pedra



Fonte: GOMES (2019), EMBRAPA (2018), Semiárido vivo (2021).

Bomba d'água (figura 2), é utilizada para extrair água de poços tabulares desativados. A tecnologia dispõe do seguinte equipamento, uma roda volante, que quando girada puxa grandes volumes de água (ASA, 2019). Assim como as demais tecnologias sociais, Silva e Barros (2016), afirma que as bombas populares tem promovido o acesso a água de qualidade para as famílias do semiárido brasileiro durante todo o período de estiagem para vários usos, como: produção de alimentos, consumo de animais e uso doméstico.

Figura 2: Bomba d'água



Fonte: ASA (2021).

Barreiro – trincheira (figura 3) a exemplo como as outras tecnologias sociais de convivência com semiárido, é simples, comum e de baixo custo para implantação, acessível para a população. Para construção, é necessário que seja um terreno plano e próximo do perímetro da produção. A estrutura da barreira – trincheira dispõe de: taques longos e estreitos e fundos com capacidade de 500 mil litros, isso faz que a evaporação seja menor e permitindo que água armazenada dure os meses sem precipitação (ASA, 2019). O estudo realizado por Silva e Barros (2016) no semiárido potiguar, mostraram que os principais usos da água armazenada no barreiro trincheiro, tem sido utilizada para dessedentação dos animais e para irrigação das plantações, além de atender as necessidades de mais de uma família, especialmente, no período de estiagem.

Barraginha (figura 3) é uma tecnologia com formato de concha e capta água durante o período chuvoso. O modelo dispõe da seguinte estrutura, dois a três metros de profundidades, com diâmetro entre 12 e 30 metros. Recomenda-se que a construção da barraginha seja realizada uma ao lado da outra, desde modo, quando um sangrar, a água abastece a seguinte (ASA, 2019). De acordo com Silva e Barros (2016) a barraginha contribuem para amenizar os problemas como enxurradas e erosão, retendo materiais assoreados e poluentes, além do uso sustentável das atividades rurais.

Cisterna – enxurrada (figura 3) dispõe de uma estrutura, com cisterna com capacidade de 52 mil litros, construída dentro do solo, ficando visível somente a cobertura de forma cônica na superfície, caixas decantadoras e canos. A estrutura é montada em um terreno, em que vai ser utilizado para captação da água e escoada para dentro das caixas decantadoras que estão em sequência e que vão fazer o papel de filtração e, em seguida levando a água para dentro do reservatório. Água armazenada tem como objetivo principal a produção saudável e sustentável de alimentos orgânicos e criação de pequenos animais (ASA, 2019). O estudo desenvolvido por Gomes et, al (2021), em uma comunidade no município de Sobral, noroeste do Ceará, foi observado, que as características do relevo mantinham uma relação de reciprocidade com as cisternas de enxurrada fornecendo condições para o armazenamento hídrico durante o período de estiagem e produção de alimentos para consumo e comercialização da família.

Figura 3: a) Barreiro – trincheira b) Barraginha c) Cisterna de enxurrada



Fonte: MDS (2021), EMBRAPA (2018) e GOMES (2019).

As práticas conservacionistas intitulados de agroecologia, que tem se apresentado como uma das soluções para conservação do solo, além de proporcionarem aos agricultores uma produção em larga escala durante os doze meses do ano a exemplo dos seguintes sistemas: o sistema mandala, PAIS e os cordões de pedra.

RESULTADOS

De acordo com o estudo realizado na sub-bacia Jaibaras serão descritos, a seguir, os principais componentes ambientais (geologia, geomorfologia, solos) encontrados na pesquisa de análise geomorfológica da área em estudo para dar subsídios para discussão da análise geomorfológica da sub-bacia Jaibaras para implantação das tecnologias sociais. De acordo com Gomes et. al (2021) o estudo integrado permite entender como se dão as relações dos elementos que compõe a paisagem natural e para essa compreensão, requer a observação e análise da paisagem.

A análise e o conhecimento da geologia de uma determinada área é basilar para o fornecimento de elementos para compreensão da organização do padrão de drenagem e a disponibilidade de águas subterrâneas. Para além disso, as combinações de informações com outros elementos geoambientais dão subsídios para o entendimento do relevo e sua repercussão em outros componentes da paisagem (COSTA, 2017). Desta forma, as discussões foram pautadas na análise integrada dos elementos que compõem a paisagem natural da área pesquisada, e a partir da

compreensão destes aspectos naturais, possibilitou propor quais tecnologias são mais adequadas para os compartimentos geomorfológicos ambientais da Sub-bacia hidrográfica do Rio Jaibas.

A área territorial em análise, permeia sobre três estruturas geomorfológicas com propriedades peculiares, correspondendo aos compartimentos, Maciço Residual Úmido da Meruoca, Superfície Sertaneja e Planalto Sedimentar da Ibiapaba, compreendendo nove municípios do estado do Ceará, conforme apresentado na tabela a seguir.

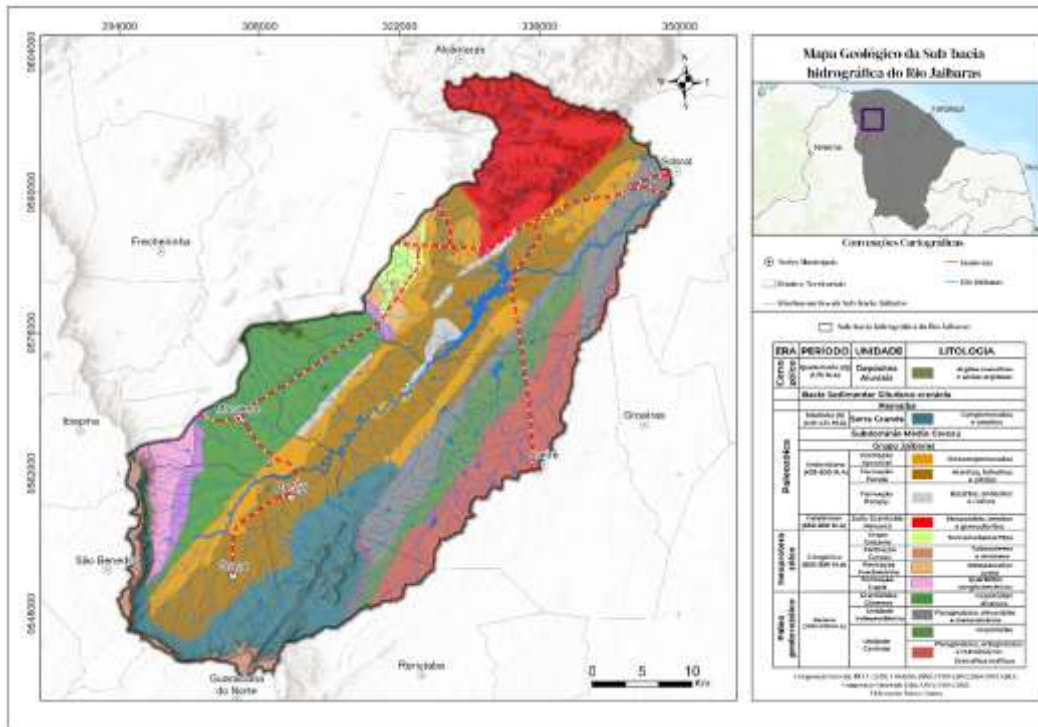
Tabela 2- Municípios banhando pela Sub-bacia do hidrográfica do Rio Jaibas

Município	Área total do município	Total da área banhada pela Sub-bacia do Rio Jaibas (%)
Alcântaras	138, 605	20
Cariré	756, 875	58
Graça	281, 872	99
Ibiapina	414, 938	2
Meruoca	149, 845	15
Mucambo	190, 602	71
Pacujá	76, 128	100
Reriutaba	383, 319	22
Sobral	2, 122, 897	23

Fonte: IBGE (2017) e GOMES (2011).

Destaca-se os aspectos geológicos e geomorfológicos (figura 4) nesta análise, pois foram elementares na compreensão da dinâmica dos elementos que constituem a paisagem. O conhecimento da litológica é importante porque influência, de acordo com Almeida (2017), sobre o processo de formação dos solos, dependendo da resistência dos materiais (dureza da rocha), o processo de intemperismo pode atuar de maneiras diferentes, quanto ao tempo, na fragmentação e decomposição do material rochoso.

Figura 4 - Espacialização dos compartimentos geomorfológicos e Espacialização das unidades geológicas da Sub-bacia hidrográfica do Rio Jaibaras



Fonte: CPRM, 2020, IPECE, 2015. Elaboração: Gomes, 2022

Em corroboração, Costa (2017), ressaltou que as condições geológicas juntamente com variáveis climáticas, são variáveis relevantes para o entendimento do relevo e sua influência em outros componentes da paisagem, como o caso do solo e por consequência a vegetação. Em consonância, Costa Lima *et al.*, (2007), dependendo do tipo de rocha, os solos podem ter mais ou menos arenoso e argiloso, e dependendo da quantidade de elementos nutrientes de cada rocha os solos podem ser férteis ou pobres.

Dessa maneira a compreensão da configuração dos componentes ambientais na paisagem é um fator importante para incorporação das tecnologias sociais de convivência com o semiárido, visto que o conhecimento da realidade local permite a integração da Tecnologias Sociais maior com o meio ambiente.

As principais tecnologias sociais presentes no semiárido cearense são as cisternas de placas e polietileno para consumo humano. Esses reservatórios cilíndricos tem capacidade para armazenar 16 mil litros de água, permitindo uma família terem suas necessidades supridas durante o período de estiagem, que dura em torno de 7 a 8 meses. Foram beneficiados em torno de 121 municípios do estado do Ceará do total de 184, atendendo cerca de 175 mil famílias (SDA, 2022).

Outro programa implementado no Ceará foi o P1 + 2 que tem como objetivo, além do armazenamento da chuva para o consumo humano, visa garantir acesso e manejo sustentável da terra e da água, contribuindo para a segurança hídrica, alimentar e nutricional das famílias. Este programa, água para produção, também tem como propósito gerar renda para as famílias agriculturas. De acordo com Andrade e Queiroz, 2009, p. 49 “o programa uma terra e duas águas desenvolvido em 26 territórios do semiárido, pretende se intensificar, consolidar e irradiar

experiências com tecnologias sociais de acesso e manejo produtivos da terra e das águas, com o uso das dinâmicas sociais existentes integradas às iniciativas da ASA”.

As famílias para serem beneficiadas com os programas precisam atender aos requisitos básicos exigidos, são sempre aquelas inseridas no cadastro único para programas sociais - cadÚnico, ou mulheres na condição de chefe de família, crianças de zero a seis anos de idade; crianças e adolescentes frequentando a escola e adultos com idade igual ou superior a 65 anos (ASA, 2013). Para escolha da tecnologia mais adequada, são levadas em consideração algumas características do ambiente que as famílias se encontram inserida como, formação rochosa (geologia) e o tipo de atividade que se deseja desenvolver (ASA, 2013).

Os municípios que compreende a Sub-bacia hidrográfica do Rio Jaibaras foram contemplados com os programas desenvolvidos pela ASA Brasil, o PIMC, para o consumo humano e atividades domésticas e o P1 + 2, para a produção de alimentos, promovendo a segurança alimentar e nutricional e a geração de renda.

No entanto, observou-se que alguns municípios tiveram maiores investimentos com implantação de programas de convivência com semiárido, através da ação do Governo de estado do Ceará, executado pela Secretaria do Desenvolvimento Agrário (SDA) e Ematece. Os municípios beneficiados foram Sobral, Reriutaba e Cariré, contemplados com cisternas de placas, quintais produtivos, cisternas de enxurradas e barragens subterrâneas (SDA, 2012).

Figura 5: Tecnologias sociais do P1 + 2 no Ceará em 2019



Fonte: ASA, 2022.

A área territorial que compõe a Sub-bacia Jaibaras encontra-se inserida em quase toda sua totalidade no domínio da superfície aplainada, sob o embasamento cristalino configurado como relevos menos resistente ao intemperismo e erosão, originando solos rasos e pouco profundos e pedregosos, com fertilidade variando de fértil a sem produtividade. Dessa maneira considerando tais pressupostos, foi realizada uma análise do relevo correlacionando com as tecnologias sociais de convivência com o semiárido, no intuito de propor as tecnologias mais adequadas para serem implantadas na área de estudo.

Dentre as unidades geomorfológicas pertencentes à Sub-bacia hidrográfica do Rio Jaibaras, a Superfície Sertaneja se encontra em maior representatividade espacial, com extensão de aproximadamente 56 km. Os relevos estão sob o embasamento cristalino, apresentando rochas pertencentes aos grupos de Depósitos Aluviais, grupo Serra Grande, grupo Jaibaras, grupo

Ubajara, Suíte Granitóide Meruoca, grupo Ceará e Complexo Canindé do Ceará. A topografia do compartimento é constituída por relevos planos ou levemente ondulados em altitudes em torno de 58 - 350 metros, com declividades inferiores a 8 % (figura 17), associadas as fragilidades fracas a muito fraca.

Estes elementos condicionantes, permitem a incorporações de tecnologias do tipo Produção Agroecológica Integrada e Sustentável – PAIS que dispõe da mesma estrutura que o sistema mandala, mas com uma diferença, ao invés do reservatório da água, tem-se um galinheiro central, seguido também por três terraços circulares que previne a perda do solo por erosão, podendo ser cultivado tanto hortaliças como frutas. Os solos que compreendem esse compartimento, apresentam baixa umidade e pouca capacidade de retenção de águas subterrâneas, além de alta susceptibilidade a erosão do solo. De acordo Azevedo et al., (2009), essas tecnologias fornecem estratégia, na qual possibilita a integração entre cultivos agrícolas e criação de animais, permitindo a reciclagem de nutrientes entre solo, animais e plantas, de forma a equilibrar e ampliar a fertilidade.

O ambiente também fornece condições para implantação de cordões de pedra, que consistem na abertura de canais, geralmente em nível, onde são empilhadas pedras cujo objetivo é também reduzir a velocidade de escoamento das águas. Nessas áreas (superfície sertaneja) são bastante comum afloramento de rochas, ideal para construção do cordão de pedra (MACEDO *et al.*, 2009).

Estudos como de Almeida (2017), Falcão Sobrinho (2020a), Carvalho e Falcão (2021) e Gomes et al (2021), desenvolvidos sobre esses tipos de tecnologias no compartimento geomorfológico da superfície sertaneja, apontaram melhoria na qualidade da alimentação da família, tanto para consumo como para comercialização. Desta forma, nota-se o sucesso da tecnologia para substância das famílias beneficiadas.

O compartimento geomorfológico Maciço Residual Úmido da Meruoca, também denominada como enclave úmido, compreende altitudes que vão de 400 a 900 metros. Este foi elaborado sobre rochas cristalinas datada do pré-cambriana, representada na geologia pela nomenclatura “Ey4m”, Granitóide Meruoca, composto por rochas gnaisses, migmatitos e granito.

O uso do solo neste compartimento, tende a concentrar-se particularmente, em áreas de encostas e topos de serras, possui potencial agrícola elevado, porém em algumas áreas, apresentam limitações, principalmente, quando associado ao uso intenso de técnicas inadequadas, manifestando-se os processos erosivos, acarretando o depauperamento.

A classe de declividade nesta área é superior a 20%, conforme pode ser observada na figura 17, caracterizando-se, em relação a fragilidade do relevo, com médio a muito forte. As particularidades desse ambiente permitem uma combinação adequada para implementações de determinadas tecnologias sociais como, Cisterna-Calçadão, Cisterna – enxurrada, devido a inclinação das vertentes e tanque de pedra que funcionam para captação da água da chuva e cordão de pedra, por apresentar terreno rochoso e lajedos, adequados para construção.

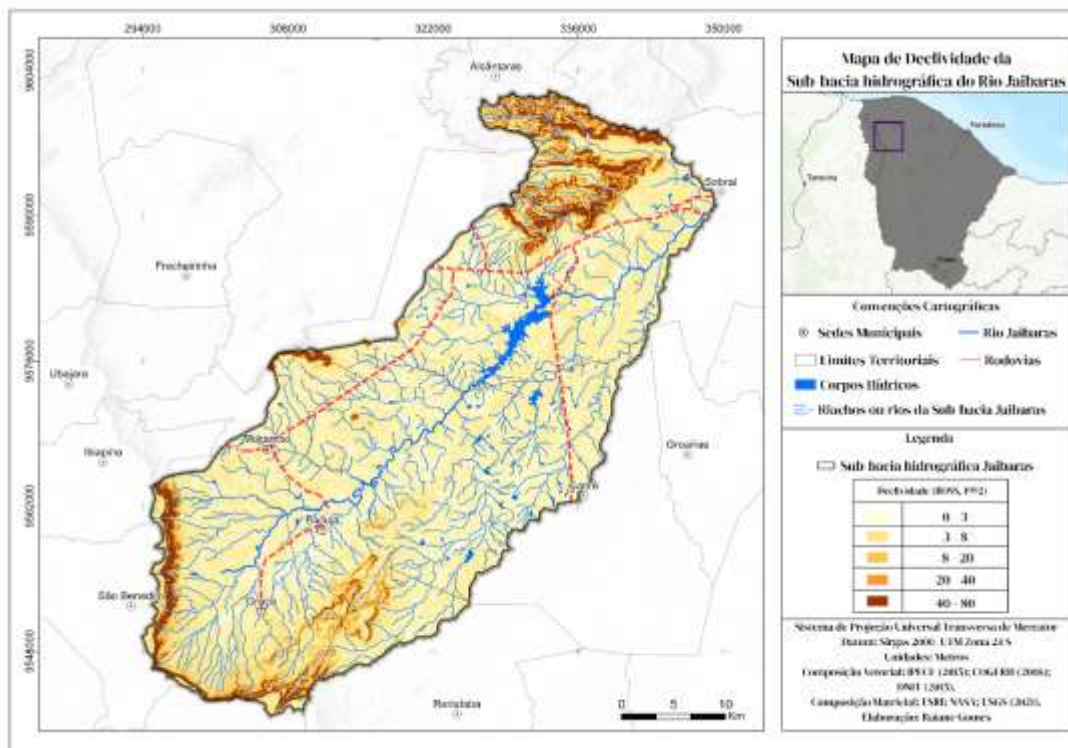
Observou-se no estudo desenvolvido por Gomes et, al (2021) sobre as tecnologias implantadas no compartimento do Maciço Residual da Meruoca, melhorias e contribuição na renda familiar, no entanto, o número de famílias beneficiadas são poucas. Ratifica-se, que o ambiente em questão, fornece condicionantes naturais que permitem a incorporações de tecnologias de convivência que aproveitei as condições do relevo, oportunizando o desenvolvimento sustentável.

No ambiente sedimentar, correspondendo a 8 km da área de estudo, com cotas altimétricas de aproximadamente 900 metros. Apresenta um grande conjunto de riquezas ambientais, particularmente correlacionadas ao clima úmido, devido aos altos índices pluviométricos entre

1.200 e 1.800 mm adequadamente distribuídos no tempo e no espaço da unidade. Em função dessas condições climáticas favoráveis, apresenta solos muito profundos, friáveis, mecanizáveis, apenas necessitando de corretivos e fertilizantes para a sua utilização (BRANDÃO; FREITAS, 2014). O relevo acidentado, apresenta classes de declividades superiores a 15 % conforme a figura 17, associada a um relevo com características onduladas, montanhoso e escarpado, com fragilidades de médio a muito forte.

Mediante as características do relevo, as tecnologias sociais de convivência com semiárido mais adequada para a região são o Sistemas Mandalas, caracteriza-se como um modelo organizado na forma de círculos concêntricos. Tendo em vista a sustentabilidade e papel ativo do agricultor por meio deste sistema, proporcionando o cultivo por exemplo, de bananeiras, hortaliças e criação de aves. O formato do sistema Mandala é, basicamente, uma nova forma de irrigação. A construção de um reservatório no meio do plantio em círculos com o intuito de aproveitar melhor o espaço, já que o projeto é aplicado em pequenas propriedades rurais. A produção de alimentos é diversificada, são plantadas leguminosas, hortaliças, frutas, etc. (MESIANO; DIAS, 2008). Também pode ser incorporados as tecnologias de modelos Cisterna Calçadão, Barragens Subterrâneas, Barreiro – Trincheira, Cisterna de enxurrada, PAIS.

Figura 6: Declividades da Sub-bacia hidrográfica do Rio Jaibaras



Fonte: IPECE, 2015. ESRI, 2021. Elaboração: Gomes, 2022

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As tecnologias sociais desde sua implantação no semiárido trouxeram significativas mudanças e melhorias, pois antes as famílias precisavam se deslocar mais de 5 km por dia para buscar água para as atividades domésticas e higiene pessoal. A implementação das tecnologias de convivência com o semiárido facilitou o acesso a água e possibilitou o armazenamento durante todo o período de estiagem, importante destacar, as reduções de contaminações de doenças vinculadas pela água.

Existem diversas pesquisas acadêmicas apontando a relevância dos benefícios após a implementações das tecnologias para a população do semiárido como, a independência hídrica, o suprimento, sustento e renda dos pequenos agricultores. Contudo, existem poucas pesquisas que correlaciona, faz essa integração das compartimentações ambientais com as tecnologias sociais.

Dessa maneira a pesquisa buscou evidenciar através das análises dos compartimentos da Sub-bacia Jaibaras, com auxílio da ferramenta cartográfica, as tecnologias mais adequadas levando em consideração as características do meio ambiente. Também se buscou com esse trabalho colaborar com bases para futuras pesquisas, assim como, para planejamentos e elaborações de ações de políticas públicas visando a fixação do homem no campo por meio das tecnologias sociais, as quais promovem a sustentabilidade no ambiente semiárido.

REFERÊNCIAS

[ALMEIDA, C. L.](#); FALCÃO SOBRINHO, JOSE. **Convivencia con la región semiárida a partir del uso de cisternas de placas en el municipio de Frecheirinhas, estado de Ceará, Brasil.** AGUA Y TERRITORIO **JCR**, v. 15, p. 89-106, 2020.

ALMEIDA, C. L. **A convivência com o semiárido a partir do uso de cisternas de placas na zona rural do município de Frecheirinha-CE: Dimensões na paisagem da superfície sertaneja.** 2017. 162 p. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Centro de Ciências Humanas, Universidade Estadual Vale do Acaraú. Sobral.

ANDRADE, F.L; QUEIROZ, P.V.M. Articulação no Semiárido Brasileiro – ASA e o seu Programa de Formação e Mobilização para convivência com o Semiárido: a Influência da ASA na construção de Políticas Públicas. In: KÜSTER, A; MARTI, J.J. (Orgs). **Políticas Públicas para o Semiárido: experiências e conquistas no nordeste do Brasil.** Fortaleza: Fundação Konrad Adenauer, 2009.

ASA. ARTICULAÇÃO DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO. Disponível em: <http://www.asabrasil.org.br/>. Acesso em: 27 dezembro. 2021.

BARBOSA, Wesley Rocha. **Aspectos Pedológico-Educacionais em Uma Área Susceptível à Desertificação.** Tese de Doutorado UFC, Fortaleza, 2016.

BRANDÃO, R. D. L; FREITAS, L. C. B. **Geodiversidade do estado do Ceará: Programa Geologia do Brasil.** Levantamento da Geodiversidade. 1. ed. Fortaleza, Brasil: CPRM, 2014. p. 1-214.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. **Nova delimitação do Semiárido brasileiro.** SUDENE. Brasília, DF, 2017. Disponível em: [https:// http://sudene.gov.br/planejamento-regional/delimitacao-do-semiarido](https://http://sudene.gov.br/planejamento-regional/delimitacao-do-semiarido). Acesso em: 22 de maio de 2019.

CARVALHO, Bruna Lima; FALCAO SOBRINHO, José. **Social Consumption and Production Technologies in the Context of the Landscape of the Hillside Surface in the Municipality of Mucambo-Ce.** Journal of Geography, Environment and Earth Science International. 25(1): 33-45, 2021. DOI: [10.9734/jgeesi/2021/v25i130265](https://doi.org/10.9734/jgeesi/2021/v25i130265)

CLAUDINO-SALES, V.; LIRA, M. V. Megageomorfologia do Noroeste do Estado do Ceará, Brasil. **Revista Caminhos de Geografia**, Uberlândia. p. 200–209, 2011

CLAUDINO-SALES, V. **Megageomorfologia do Estado do Ceará: História da Paisagem Geomorfológica**. Novas Edições Acadêmicas, 2016.

CPRM. **Atlas Digital de Geologia e Recursos Minerais do Estado do Ceará, 2003**.

CPRM. **Atlas Digital de Geologia e Recursos Minerais do Estado do Ceará, 2020**.

COSTA, L. R. F. **Fragilidade ambiental nos sistemas ambientais e sítios urbanos no vale do rio Banabuiú – CE**. Tese (Doutorado) - Curso de Geografia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **IBGE Cidades, 2019**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/reriutaba/panorama>>. Acesso em: 5 julho. 2021.

EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.

FALCAO SOBRINHO, J. COSTA FALCAO, C.L.; PAIVA, A.M; MENDES, M.V.R.. **Implantação e uso de cisternas de placas no semiárido cearense: o caso de Taperuaba, em Sobral (CE)**. Revista Homem, Espaço e Tempo. Ano IX, n.1, Sobral, 2015.

FALCAO SOBRINHO, J. MENDES, M.V.R.; COSTA FALCAO, C.L.; DA SILVA, E.V. **Os recursos hídricos em ambientes geomorfológicos distintos do nordeste brasileiro**. Fórum Ambiental Paulista. V. 13, n.13. 2017.

FALCAO SOBRINHO, J.; COSTA FALCÃO, C.L.; GOMES, M.R.; ALVES, V.C. **Social Technology Application - Pais- in Association with the Semi-arid in the Brazilian Northeast**. International Journal of Humanities and Social Science Vol. 9 • No. 3 • March 2019. doi:10.30845/ijhss.v9n3p10

FALCÃO SOBRINHO, JOSE; CARVALHO, B. L. **Social Consumption and Production Technologies in the Context of the Landscape of the Hillside Surface in the Municipality of Mucambo-Ce**. Journal of Geography, Environment and Earth Science International, v. 5, p. 33-45, 2021.

FALCÃO SOBRINHO, J. LINHARES, L.I.M; CARVALHO, B.L.; ALVES, V.C.; COSTA FALCAO, C.L. **Brazilian Semi-Arid: Potentialities and Diversity of Uses**. International Journal of Humanities and Social Science Vol. 11 • No. 8 • August 2021 doi:10.30845/ijhss.v11n8p12

FALCÃO SOBRINHO, J. Water resources available at cisterns in the acaraú river basin, Ceará, Brazil. **Revista de Geografia e Interdisciplinaridade**. V. 6, p. 1-15, Grajau, Maranhão, 2020a. <https://doi.org/10.18764/2446-6549.e202028>

FALCAO SOBRINHO, J. **A Natureza do Vale do Acaraú: um olhar através das sinuosidades do relevo**. Editora SertãoCult, 2020b. 199p. <https://doi.org/1035260/87429137-2020>

FLORENZANO, T. G. **Iniciação ao Sensoriamento Remoto**, 2011.

GOMES, M. R. M.; FALCÃO SOBRINHO, JOSE; CARVALHO, B. L. **Geoprocessamento aplicado a análise das tecnologias sociais em ambientes geomorfológicos distintos na sub-bacia Jaibaras- Ceará.** Brazilian Journal of Development, v. 7, p. 94821-94835, 2021.

MACEDO, J. R. DE. **Recomendação de manejo e conservação de solo e água** / José Ronaldo de Macedo, Cláudio Lucas Capeche, Adoildo da Silva Melo. -- Niterói: Programa Rio Rural, 2009. 45 p.; 30 cm. -- (Programa Rio Rural. Manual Técnico; 20).

MAGALHÃES, L.C.M.; COSTA FALCÃO, C.L.; FALCAO SOBRINHO, J.F. **O sistema mandala como alternativa para uma melhor convivência com o semiárido, implantado no assentamento são joão no município de Sobral-CE.** Revista Homem, Espaço e Tempo, Sobral, 2012.

MESIANO, Â; DIAS, R. **A Tecnologia Social como estratégia para o desenvolvimento sustentável: o caso da Mandalla.** In: VII ESOCITE. Jornadas Latino-Americanas de Estudos Sociais das Ciências e das Tecnologias. Rio de Janeiro, 2008. Disponível em :< <http://www.necso.ufrj.br/esocite2008/resumos/36047.htm>>. Acesso em: 28 dezembro, 2021.

MOURA-FÉ, M. M. **Evolução Geomorfológica da Ibiapaba setentrional, Ceará: Gênese, Modelagem e Conservação.** Tese de Doutorado apresentada ao PPGG da UFC, Fortaleza-CE, 2015. 307 p.

LIBAULT. A. **Os quatro níveis da pesquisa geográfica.** Métodos em questão. IGEOG-USP. São Paulo, 1971.

PEREIRA, R.C.M.; SILVA, E. V. Solos e Vegetação do Ceará: Características gerais. in DANTAS, Eustógio W. C; SILVA, José Borzacchiolo da. **Ceará: um novo olhar geográfico.** Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2005.

PRAIA, J. F; CACHAPUZ, A. F. C; PÉREZ, D. G. Problema, teoria e observação em ciência: para uma reorientação epistemológica da educação em ciência; Ciência & Educação. v.8, nº1, p.127 – 145, 2002.

SANTOS, T. A. **Articulação no Semiárido Brasileiro (ASA BRASIL): A convivência com o semiárido e a construção de um regionalismo de resistência** [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciência Humanas, 2015, 232 f.

SECRETÁRIA DE DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO (SDA). Disponível em: <<https://www.sda.ce.gov.br/2012/12/28/governo-implanta-cisternas-e-quintais-produtivos-em-sobral/>>. Acesso em: 27 dezembro. 2021.

SDA. **SECRETÁRIA DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO.** Disponível em: <https://www.sda.ce.gov.br/>. Acesso em: 10 janeiro. 2022.

SIBCS. **SISTEMA BRASILEIRO DE CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS.** Humberto Gonçalves dos Santos. 3ed. Brasília, DF: Embrapa, 2013.

SOUZA, Marcos José Nogueira de. Bases naturais e esboço de zoneamento geoambiental do estado do Ceará. In: LIMA, Luis Cruz (orgs.). **Compartimentação territorial e gestão regional do estado do Ceará**. Fortaleza: Editora FUNCEME, 2000.

SOUZA, M.J.N. Contexto Geoambiental do Semi-árido do Ceará: Problemas e Perspectivas. em: FALCÃO SOBRINHO, J. e COSTA FALCÃO, Cleire Lima (orgs.) **Semi-árido: diversidades, fragilidades e potencialidades**. Sobral Gráfica, 2006.

SOUZA, M. J. N de e OLIVEIRA, V. P. V de. **Os Enclaves Úmidos e Subúmidos do Semiárido do Nordeste Brasileiro**. Mercator – Revista de Geografia da UFC, Fortaleza, vol .5, n. 9, 2006. Disponível em:
<http://www.mercator.ufc.br/index.php/mercator/article/viewArticle/91>.

ZANELLA, M. E. **As características climáticas e os recursos hídricos do Ceará**. In: SILVA, J.B. CAVALCANTE, T. C.; DANTAS, E. W. C.; SOUSA, M. S. (Orgs). **Ceará: um novo olhar geográfico**. 2.ed. atual - Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2007. p. 169-188.

POTENCIAIS USOS DA MORINGA *Oleifera Lam* NO SEMIÁRIDO NORDESTINO: UMA REVISÃO DE LITERATURA

¹Karinnny Alves da Silva

²Clarisse Pereira Benedito

³Enaira Liany Bezerra dos Santos

⁴Isadora Karoline de Melo

⁵Pollyana Holanda Simão

¹Mestranda em Ambiente, Tecnologia e Sociedade, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, karinnny.silva@alunos.ufersa.edu.br; ²Prof. Dr. do Departamento de Ciências Agrárias, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, clarisse@ufersa.edu.br; ³Mestranda em Ambiente, Tecnologia e Sociedade, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, enaira.santos@alunos.ufersa.edu.br; ⁴Mestranda em Ambiente, Tecnologia e Sociedade, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, isadora.melo@alunos.ufersa.edu.br; ⁵Mestranda em Ambiente, Tecnologia e Sociedade, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, poliana.moura@alunos.ufersa.edu.br.

INTRODUÇÃO

A Moringa *oleifera Lam* é nativa da Índia mas tem sido cultivada na Flórida, ilhas no Pacífico, Caribe e América Latina, inclusive no Brasil. A espécie vem se adaptando bem ao clima tropical, principalmente ao semiárido nordestino, onde tem-se registro da mesma desde os anos 50 (RANI et al., 2018; ALMEIDA et al., 2017). A espécie arbórea de médio porte, pode chegar a até 12 metros de altura, com caule fino, folhas pequenas bipenadas em sete folíolos e flores amarelas flácidas (GUALBERTO et al., 2014).

A moringa possui amplo potencial para uso industrial, científico e tecnológico. O caule e as folhas da árvore podem ser utilizados na produção de cosméticos (ALMEIDA et al., 2017), na suplementação alimentar (SANTOS et al., 2020), dentre outros. Além disso, a espécie tem propriedades medicinais relevantes (ANDRADE et al, 2020) e possui propriedades naturais importantes para a biorremediação, dessalinização e descontaminação de recursos hídricos (TAVARES F. et al., 2020).

Santos et al. (2020) discorrem sobre o potencial proteico do pó das folhas secas da moringa e o valor nutricional de alimentos produzidos a partir do mesmo. Herrera et al. (2018) ressaltam que o caule da espécie também é rico em proteínas, além de conter 9 (nove) aminoácidos essenciais a saúde e nutrição humana. Herrera (2019), comprova que a farinha de milho enriquecida com pó da moringa contém alto valor nutricional, sendo uma alternativa mais barata e nutritiva para dietas alimentares de comunidades vulneráveis.

Lima, Almeida e Vicentini (2020) afirmam que a espécie é um importante polieletrólito natural que atua como coagulante natural, reduzindo a turbidez da água. Santos et al. (2019a) também comprovaram que o pó de sementes trituradas da moringa contribui com a redução da turbidez da água. Armeloni, Oliveira e Donadel (2020) apresentam, com base em artigos já publicados e experimentos próprios, a eficiência da moringa na redução da turbidez da água. Além de muitos outros trabalhos já publicados.

Dessa forma, nota-se que a literatura dispõe de ricos trabalhos e pesquisas científicas acerca dos benefícios da espécie, que se estendem por diferentes nichos. No entanto, existe uma escassez de programas, projetos e até mesmo de indústrias que façam uso da moringa para produção de

produtos ou desenvolvimento de projetos socioambientais. A inexistência dessa lacuna poderia contribuir com o desenvolvimento de regiões vulneráveis, tais como o semiárido nordestino, onde a espécie se adapta bem.

Fortunato e Neto (2017) retratam bem o descaso histórico social e político com a região semiárida por conta da escassez de água e condições ambientais atípicas. Devido às condições naturais da região, por décadas, o semiárido foi visto como um ambiente inóspito e improdutivo. No entanto, atualmente o reconhecimento da região como um ambiente rico em diversidade e produtivo tem aumentado gradualmente, o que tem gerado investimentos em programas e projetos de convivência com o semiárido e a seca.

Esses projetos são, em sua maioria, destinados ao combate à fome e ao aproveitamento e armazenamento da água, existente na região, para consumo humano e dissecação de animais. Promover segurança hídrica e alimentar tem sido uma das principais lutas dos governos dos últimos anos. A implantação de cisternas, bancos de sementes e o fortalecimento da agricultura familiar tem impulsionado o desenvolvimento econômico e social do semiárido (FARIAS, MARQUESAN e FIGUEIREDO, 2020).

Nota-se que a moringa possui valioso potencial para agregar valor a muitas tecnologias já implantadas, apresentando baixo custo e grande retorno. É importante ressaltar que o desenvolvimento do semiárido está intimamente relacionado a diferentes metas do ODS - Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. A exploração adequada da espécie pode contribuir para o alcance de muitas dessas metas, como por exemplo, o acesso à água potável e assegurar que todos tenham acesso à alimentação adequada.

Almeida et al. (2017) constatou que a maioria das patentes nacionais com a moringa estão relacionadas ao tratamento de água. Dessa forma, nota-se que a moringa tem significativa importância nutricional além de ser uma alternativa de fundamental importância e baixo custo para promoção da convivência com o semi-árido. Reduzir a vulnerabilidade das populações rurais aos impactos da seca tem sido um dos maiores desafios sócio-políticos dos últimos anos, no Brasil e principalmente no Nordeste.

Dessa forma, justifica-se que a exploração da moringa, de forma adequada, pode contribuir, partindo de diferentes viés, para o desenvolvimento da região semiárida, com ênfase na convivência com a seca e estiagem e promoção de saúde e segurança alimentar, principalmente de populações mais carentes. Além do desenvolvimento econômico, circulação de renda e geração de empregos, que ocorrem de forma natural quando se tem investimentos em pesquisas e projetos.

Contudo, a presente pesquisa tem por objetivo realizar um levantamento, com base em artigos científicos já publicados, dos potenciais usos da Moringa *oleifera Lam* no semiárido Nordeste, bem como, avaliar se já existem projetos e/ou programas que façam uso da espécie para a promoção do desenvolvimento sustentável da região e qual impacto podem estar gerando na região onde são aplicados.

MATERIAL E MÉTODO

A presente pesquisa foi desenvolvida por meio de procedimentos da pesquisa qualitativa de natureza bibliográfica. A pesquisa qualitativa, de acordo com Gerhardt e Silveira (2009), tende a compreender e interpretar fenômenos, com ênfase no subjetivo. Quanto à pesquisa bibliográfica, consiste no levantamento de toda a bibliografia já publicada, em forma de livros, revistas, publicações avulsas e imprensa escrita (MARCONI e LAKATOS, 2009). No que diz respeito a este material, serão considerados apenas artigos publicados em revistas, nacionais e internacionais, a partir de 2018.

A técnica de coleta de dados utilizada no trabalho corresponde à Metanálise, que segundo Roever (2019) consiste no estudo de materiais já publicados sobre um tema específico que são selecionados com base em critérios de elegibilidade e triagem buscando tratar sobre os trabalhos de maior relevância. A metanálise é utilizada para combinar resultados provenientes de diferentes estudos e, com isto, produzir estimativas que resumem o todo, denominadas estimativas metanalíticas (ROEVER, 2019, p. 35).

Para levantamento do material bibliográfico utilizado na discussão foi usada como instrumento de pesquisa, a plataforma de Periódicos CAPES. Como palavras chaves foram usadas: usos da Moringa, apresentando 597 resultados, e moringa no semiárido, com 158 resultados. Como critério de inclusão foram considerados apenas artigos revisados por pares datados de 2018 a 2022, sem restrição de idioma. Dessa forma, foram filtrados apenas 125 artigos dos 597 e 23 artigos dentre os 158, somando um total de 148 artigos.

Diante da quantidade ainda alta de artigos, foram aplicados mais um critério de inclusão e um de exclusão. Sendo o de inclusão, o acesso livre e o de exclusão artigos em espanhol. Dessa forma, o quantitativo foi reduzido de 125 para 30 e de 23 para apenas 10, totalizando 40 artigos. A partir de então foi feita uma leitura rápida dos resumos dos artigos, com o intuito de delimitar quais eram mais pertinentes à discussão da presente pesquisa.

Dentre os 40 artigos pré-selecionados apenas 08 trabalhos foram considerados pertinentes à discussão proposta na presente pesquisa. Foram desclassificados artigos que abordavam experimentos de germinação e cultivo da Moringa, os quais tiveram alto quantitativo, bem como aqueles que fugiam do tema proposto. Os artigos selecionados estão dispostos abaixo, na tabela 1.

É válido ressaltar que outros trabalhos científicos foram buscados com o intuito de complementar a discussão à medida que esta ia sendo desenvolvida e a necessidade de complementação ia surgindo, nestes não foram aplicados critérios de inclusão e exclusão, no entanto foi dado preferência a artigos publicados nos últimos 5 anos.

Tabela 01: Artigos selecionados para discussão

Título	Autores	Ano
<i>Moringa oleifera</i> seed as a natural coagulant to treat low-turbidity water by in-line filtration	RIBEIRO, J. V. M.; ANDRADE, P. V.; REIS, A. G. dos.	2019
Avaliação dos Efeitos Cardíacos de Lectina Solúvel em Água (WSMoL) de Sementes de <i>Moringa Oleifera</i>	YURRE, A. R. de et al.	2019
Aplicação da semente de moringa (<i>Moringa oleífera</i>) como coagulante natural no tratamento de efluente de uma indústria de tintas no Ceará	SANTANA, G. B. et al.	2020
Continuous electrochemical reactor improved by the addition of <i>Moringa oleifera</i> lam extract: optimization of operational conditions for Blue 5G dye removal	SANTOS, B. S. dos et al.	2019

Natural agents as auxiliaries in water clarification: literature review and experimental evaluation	ARMELONI, J. P. N.; OLIVEIRA, D. S. de; DONADEL, C. B.	2020
Resource use efficiency of cotton in improved vs conventional planting geometry with exogenous application of bio-stimulant and synthetic growth retardant	<i>HUSSAIN, N. et al.</i>	2021
Exogenous application of bio-stimulant and growth retardant improved the productivity of cotton cultivars under different planting arrangement	ARIF, M. et al.	2020
Os diferentes tipos de coagulantes naturais para o tratamento de água: uma revisão	LIMA, P. R.; ALMEIDA, I. V. de; VICENTINI, V. E. P.	2020

Durante a pesquisa foi possível notar uma grande quantidade de trabalhos voltados para germinação e cultivo da espécie, porém poucos abordam os potenciais usos da árvore. Dessa forma, foi feita uma leitura e análise crítica dos artigos selecionados e iniciado a discussão comparando com projetos, empresas e programas existentes no semiárido nordestino que fazem uso da moringa ou poderiam ser implementados por tal.

É importante fazer uma ênfase para o quantitativo de trabalhos que abordam a germinação e cultivo da espécie. Foi possível notar que estes apresentavam metodologias diversas e discorriam sobre os benefícios da moringa, mas não abordavam potenciais usos, bem como projetos práticos de uso da espécie para o desenvolvimento do semiárido.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A literatura apresenta uma rica quantidade de pesquisas e experimentos científicos voltados para o potencial biorremediador da Moringa *oleífera Lam.* Lima, Almeida e Vicentini (2020), baseados em outras pesquisas, afirmam que a espécie é um importante polieletrólito natural que atua como coagulante natural, reduzindo a turbidez da água. Santos et al. (2019a) também comprovaram que o pó de sementes trituradas da moringa contribui com a redução da turbidez da água.

De acordo com Santos et al (2019a), apenas três sementes descascadas e trituradas da espécie já são suficientes para remover a turbidez de até 2 (dois) litros de água, deixando-a adequada ao uso humano. Vale ressaltar que esse experimento é de significativa importância para comunidades que são abastecidas por meio de carros-pipa ou fazem armazenamento de água em cisternas. Principalmente, considerando o fácil desenvolvimento da espécie em regiões semiáridas, a metodologia simplificada do experimento e o baixo custo.

Não só antes do consumo, o potencial biorremediador da espécie também beneficia o pós consumo de recursos hídricos residenciais. Santos et al. (2019b) testaram a capacidade de tratamento de águas residuais com sementes de moringa por meio da eletrocoagulação, chegando à conclusão que o tratamento resulta na remoção de cerca de 71% da concentração residual de ferro. Dessa forma, a técnica se mostra uma alternativa eficiente e mais sustentável para o tratamento desse recurso.

Reforçando o que já foi apresentado pelos autores anteriormente citados, Armeloni, Oliveira e Donadel (2020) apresentam, com base em artigos já publicados e experimentos próprios, a eficiência da moringa na redução da turbidez da água. Sendo a espécie uma alternativa natural e,

por consequência, menos agressiva, que coagulantes industriais produzidos a base de sais de ferro e alumínio. É importante ressaltar que Santos et al (2019b) discorre sobre a condição de remoção das partículas de ferro, por meio do extrato das sementes de moringa, de efluentes líquidos.

Santos et al (2020) aplicam o conhecimento da moringa como coagulante natural em um caso prático. Os autores, por meio de experimento científico, testaram e comprovaram a capacidade de remoção do corante Blue 5G em efluentes, com extrato das sementes da espécie. Dessa forma, os mesmos comprovam que a aplicação de extrato da semente de moringa com a técnica de eletrocoagulação consiste em um tratamento eficaz e sustentável para os efluentes provenientes da indústria têxtil.

Em consonância, Santana et al (2020) também testaram e comprovaram a eficiência da moringa no tratamento de efluentes contaminados com resíduos de tintas. O experimento, desenvolvido com uma indústria têxtil do Ceará, consistiu em aplicar o tratamento de coagulação-floculação, usando como coagulante natural as sementes da moringa, em efluentes da indústria, o resultado apresentou alta eficiência. Sendo equivalente ao processo de eletrocoagulação. Em nenhum dos experimentos foi discutido custos.

Dessa forma, nota-se que, quanto ao seu potencial biorremediador, a *Moringa oleifera* se mostra uma alternativa sustentável para o tratamento de efluentes industriais, principalmente da indústria têxtil, além de ser mais barata e prática, agregando potencial aos processos de coagulação, floculação e eletrocoagulação. Vale ressaltar que além da indústria têxtil a moringa também é de fundamental importância para o tratamento de efluentes residenciais, com a redução da turbidez.

Ribeiro, Andrade e Reis (2019), com um experimento menos ambicioso e mais socialmente acessível, comprovaram que as sementes da moringa podem reduzir a turbidez da água por meio da filtração direta em linha, considerando que o nível de turbidez seja baixo. O tratamento se mostra uma alternativa barata, prática e eficiente para comunidades sem serviços de saneamento. Pois possui metodologia fácil, baixo custo e a espécie pode ser facilmente cultivada em ambientes semiáridos.

Partindo desse viés, tem-se o uso da moringa como planta biorremediadora como uma tecnologia que poderia ser agregada aos programas de armazenamento de água. Silva, Bezerra e Ribeiro (2020) relatam que a água armazenada em cisternas está constantemente exposta a contaminantes biológicos e não biológicos, dessa forma, nem sempre essa água é adequada ao uso humano. Em complemento, Machado et al. (2021) afirmam que sistemas de armazenamento, tais como cisternas, necessitam de programas complementares para promover a qualidade da água.

Nota-se que as sementes da moringa possuem fundamental importância para a manutenção de recursos hídricos. O potencial biorremediador da espécie pode contribuir para o acesso à água potável, bem como tratar águas residuais e industriais. Com tudo, só relacionado à água, tem-se três diferentes aplicabilidades da espécie. Almeida et al. (2017) constatou que a maioria das patentes nacionais com a moringa estão relacionadas ao tratamento de água. Dessa forma, nota-se que a moringa tem significativa importância para promoção da convivência com o semi-árido.

Fortunato e Neto (2017) retratam bem o descaso histórico social e político com a região semiárida por conta da escassez de água e condições ambientais atípicas. Devido às condições naturais da região, por décadas, o semiárido foi visto como um ambiente inóspito e improdutivo. No entanto, atualmente o reconhecimento da região como um ambiente rico em diversidade e produtivo tem aumentado gradualmente, o que tem gerado investimentos em programas e projetos de convivência com o semiárido e a seca.

Esses projetos são, em sua maioria, destinados ao combate à fome e ao aproveitamento e

armazenamento da água, existente na região, para consumo humano e dissecação de animais. Promover segurança hídrica e alimentar tem sido uma das principais lutas dos governos dos últimos anos. A implantação de cisternas, bancos de sementes e o fortalecimento da agricultura familiar tem impulsionado o desenvolvimento econômico e social do semiárido (FARIAS, MARQUESAN e FIGUEIREDO, 2020).

Além dos usos potenciais para o tratamento de recursos hídricos, a moringa oleifera também tem ampla utilidade na indústria alimentícia e suas propriedades medicinais têm sido amplamente estudadas. No entanto, os estudos e experimentos científicos voltados para esses viés aparecem em considerável menor quantidade. Um fator surpreendente, diz respeito a quantidade de estudos que abordam a moringa como bioestimulante de desenvolvimento de outras espécies em cultivares.

Arif et al (2022) testaram como a pulverização foliar com bioestimulante de extrato da folha da moringa pode contribuir com o crescimento de um cultivo de algodão. Os autores notaram que o bioestimulante promoveu um significativo crescimento da espécie cultivada, bem como aumento da quantidade de flores e cápsulas verdes por planta, além de maior rendimento das sementes e da fibra do algodão. É importante ressaltar que o resultado provém do conjunto de técnicas e manejo, não apenas do uso do bioestimulante.

Os autores citados estão em consonância com Hussain et al (2021) que também fizeram um experimento semelhante. Esses testaram dois diferentes bioestimulantes no crescimento de um cultivo de algodão, sendo o extrato da folha da moringa e o cloreto de mepiquat, em conjunto e isoladamente. Os mesmos concluíram que o extrato da moringa isolado e em conjunto com o cloreto promove aumento da produtividade do algodão, em contrapartida ao cloreto isolado, que permite o crescimento mas não melhora a produtividade.

Mattos et al (2020) discorre sobre a crescente comercialização de algodão orgânico no Brasil e principalmente na região Nordeste. Os autores deixam evidente que o semiárido, embora possua características pouco propícias à atividade agrícola, possui grande potencial para desenvolvimento da atividade, com a implementação de técnicas de manejo adequadas. Tais como as citadas por Arif et al (2022) e Hussain et al (2021).

Diante das características naturais do semiárido, tem-se que o solo necessita de manejo adequado, de preferência com insumos naturais, para manter os compostos orgânicos necessários à produção agrícola sem causar desgaste do ambiente. Nessa perspectiva, Lima et al (2021) abordam que fazer cobertura vegetal com a moringa é uma boa alternativa em decorrência de suas propriedades e nutrientes naturais. Permitindo recuperar a fertilidade do solo e aumentar o potencial produtivo.

Com isso, nota-se que a moringa contribui com sistemas produtivos de duas formas. Contribuindo com o solo, mantendo e/ou aumentando a fertilidade e promovendo o desenvolvimento de espécies agrícolas, tais como o algodão. É importante ressaltar que o algodão não é a única espécie que pode ser beneficiada com o biofertilizante do extrato das folhas de moringa, Lima et al (2021) também atestaram que o biofertilizante contribui com o desenvolvimento de hortaliças, tais como o coentro.

As propriedades nutricionais da moringa, que são importantes para a fertilidade do solo e desenvolvimento das plantas, são também significativas para a alimentação e nutrição humana e animal. Segundo Silva, Padilha e Padilha (2021) a árvore é uma rica fonte de antioxidantes naturais, com vitamina C, flavonóides, alcalóides, fitato, dentre outras substâncias com potencial antioxidante, antitumoral, anti-inflamatório, antimicrobiano, dentre outras.

Atualmente a espécie é considerada uma PANC - Planta alimentícia não convencional, que tem se destacado na indústria produtora de suplementos alimentares. Uma pesquisa rápida no google

permite identificar um amplo mercado de venda e consumo de suplementos à base de moringa. Embora esses suplementos, em sua maioria não sejam certificados pela ANVISA, as propriedades nutricionais da moringa são evidenciadas e vêm sendo estudadas há décadas e seu consumo também é milenar.

A ingestão das folhas da moringa é comum em alguns países, tais como, Nigéria, Oriente Médio, Etiópia, Gana, Malawi, dentre outros. Nessas a espécie é utilizada de diferentes formas (pó, farinha, óleo, dentre outros) e para diversos fins (bolos, pães, queijos, iogurtes, dentre outros). Além disso, são aproveitados as folhas, as sementes, os frutos e até mesmo as flores, todos com alto potencial nutritivo e poderosas propriedades antioxidantes (SILVA, SOUTO e SANTOS, 2019).

Ainda de acordo com os autores, a moringa é explorada como alimento não apenas por humanos, como também para animais. De acordo com os mesmos a espécie é uma opção viável para a produção de forragem em regiões semiáridas, sendo um rico alimento para os rebanhos em períodos secos. Tanto para animais de pequeno porte (suínos) como para os de grande porte (bovinos) o farelo da folha da moringa apresenta efeitos benéficos, com ganho de peso e aumento da produtividade.

Santos et al. (2020) discorrem sobre o potencial proteico do pó das folhas secas da moringa e o valor nutricional de alimentos produzidos a partir do mesmo. Herrera et al. (2018) ressaltam que o caule da espécie também é rico em proteínas, além de conter 9 (nove) aminoácidos essenciais a saúde e nutrição humana. Herrera (2019), comprova que a farinha de milho enriquecida com pó da moringa contém alto valor nutricional, sendo uma alternativa mais barata e nutritiva para dietas alimentares de comunidades vulneráveis.

Com tantas propriedades benéficas à alimentação, a moringa desperta o interesse de pesquisadores da área da saúde. Mesmo sendo em menor quantidade, é possível encontrar alguns estudos que abordam a moringa como uma espécie em potencial para o tratamento e/ ou prevenção de algumas enfermidades. Tais como, Andrade et al (2020) que citam a importância da espécie no tratamento da Diabetes *mellitus*.

Porém, é preciso que sejam desenvolvidos estudos visando entender quais as reações que esse produto desencadeia nos organismos e qual o potencial de cura, principalmente tendo em vista que alguns produtos naturais podem ser tóxicos para os seres vivos em determinadas condições. Existe uma crença que a origem natural de um produto garanta a sua segurança em humanos. No entanto, é importante lembrar que alguns compostos naturais podem desencadear efeitos tóxicos, inclusive no nível cardíaco (YURRE et al., 2019, p. 1034). Apesar disso, estudos preliminares mostram o potencial da moringa na área dos fármacos.

Yurre et al. (2019) utiliza a proteína lectina solúvel em água isolada das sementes de Moringa a qual é chamada de WSMoL e demonstram que ela tem mostrado potencial inseticida e atividade antibacteriana contra bactérias corrosivas e patogênicas. Dessa forma, os autores citados realizaram o teste do WSMoL em relação ao seu potencial cardiotoxico em camundongos, identificando que após 21 dias a proteína não desencadeou efeitos cardiotoxicos. A pesquisa demonstra a avaliação de segurança do uso de sementes de moringa para o tratamento da água, visto que essa lectina está presente na preparação empregada no estudo (YURRE et al., 2019, p. 1034).

Assim, os autores supracitados mostram um uso diferenciado e ainda pouco explorado da moringa, que é o uso da proteína que está contida nessas sementes, a lectina, também chamada de WSMoL, que tem atividade antibacteriana e imunomoduladora. Portanto, esses estudos precisam continuar trabalhando o potencial da moringa com vistas ao uso na futura produção de fármacos. Essa

proteína citada é encontrada também em outras plantas, mas algumas são tóxicas para mamíferos, o que não é o caso da proteína da moringa.

Além do potencial biorremediador, nutritivo e da importância medicinal da *Moringa oleifera*, está também pode ser utilizada na produção de cosméticos de acordo com Almeida et al (2017). Dessa forma nota-se que a espécie tem ampla utilidade, apresentando inúmeros benefícios e se mostrando uma importante fonte de renda. No entanto, não foram encontrados trabalhos científicos que abordassem a produção de moringa para fins comerciais e econômicos no semiárido.

Em contrapartida, foram encontrados algumas notícias e reportagens sobre o cultivo da espécie no semiárido. Como por exemplo, a Empresa de Desenvolvimento Agropecuário de Sergipe - Embrago publicou em seu site oficial que estimula agricultores locais a cultivar a espécie para complementar a alimentação de suas criações durante os períodos de seca (EMDAGRO, 2021). O Serviço Nacional de Aprendizagem Rural - SENAR, da Paraíba, também publicou, em 2019, um projeto desenvolvido com agricultores familiares que consistiu em plantar mudas de moringa para alimentação animal.

Dessa forma, nota-se que existe muito conhecimento acerca das propriedades e benefícios da moringa e que esta possui grande valor e potencial para contribuir com o desenvolvimento do semiárido. No entanto, poucos projetos e programas são implementados, e os existentes se restringem ao uso da espécie para complementação alimentar de animais. Contudo, percebe-se que a lacuna existente entre os projetos desenvolvidos em universidades e as necessidades da população em geral necessitam da implementação de políticas públicas para serem sanadas.

CONCLUSÕES

Diante de todo o exposto, é notável que a *Moringa oleifera Lam*, embora não seja uma espécie nativa, dispõe de inúmeros benefícios que podem contribuir com o desenvolvimento sustentável da região onde for cultivada, inclusive no semiárido nordestino. Historicamente, o semiárido é desgastado por suas próprias características naturais, desgaste esse agravado pela ação antrópica. Com isso, tem-se que o desenvolvimento sustentável tende a contribuir com a convivência com a região. No entanto, para que esse desenvolvimento se dê de forma adequada é necessário a implementação de políticas públicas.

Como citado, as universidades tendem a contribuir com essas políticas públicas, por meio de experimentos laboratoriais e projetos sociais. Por tanto aproximar a comunidade das universidades, para que a população possa ter acesso e conhecimento sobre projetos e pesquisas, é uma necessidade urgente. Ao longo desse artigo foram apresentados alguns experimentos rápidos, práticos e baratos de descontaminação da água, que poderiam ser implementados por comunidades vulneráveis, se estas tivessem acesso e/ou conhecimento sobre os mesmos.

Além disso, é importante fazer também a contrapartida, tornar de conhecimento científico projetos socioambientais desenvolvidos por empresas e organizações rurais, tais como, as citadas pela SENAR e Embrago. Com o estabelecimento de uma rede bem estruturada que ligue empresas, sociedade e universidades, o desenvolvimento sustentável poderá enfim ser alcançado, conforme projetado pela ODS.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C. B. L. et al. Estudo prospectivo da *Moringa* na indústria de cosméticos. C. B. L. Almeida, C. C. e Sá, R. C. D. Carvalho, E. S. de Almeida. **Cad. Prospec.**, Salvador, v. 10, n° 04, p. 905-918, 2017.

ANDRADE, J. I. A. de, et al. Therapeutic properties of *moringa oleifera lam*. In the treatment of

- diabetes mellitus*. J. I. A. de Andrade, D. P. Fernandes, J. G. F. M. Galvão, D. R. Silva, R. de O. Nóbrega. **Research, Society and Development**, v. 9, n° 7, 2020.
- ARIF, M. et al. Exogenous application of bio-stimulant and growth retardant improved the productivity of cotton cultivars under different planting arrangement/ M. Arifa, N. Hussain, A. Yasmeen, S. Naz, A. Anwar, S. Mushtaq, J. Iqbal, A. Shaheen, M. Aziz, S. A. H. Bukhari e S. H. Shah. **Brazilian Journal of Biology**, v. 82, 2022.
- ARMELONI, J. P. N.; OLIVEIRA, D. S. de; DONADEL, C. B. Natural agentes as auxiliares in water clarification: literature review and experimental evaluation. **Acta. Scientiarum Technology**, v. 42, 2020.
- CARVALHO, A. A. de; et al. **Agrometeorological zoning of moringa fot the State of Pernambuco in current conditions and future projections**. Journal of Environmental Analysis and Progress, v. 2, n° 3, p. 194-202, 2017.
- EMDRAGO - Empresa de Desenvolvimento Agropecuário de Sergipe (2021). **Emdagro - SE estimula agricultores do semiárido a cultivar planta rica em nutrientes**. Disponível em: <<http://www.asbraer.org.br/index.php/rede-de-noticias/item/7429-emdagro-se-estimula-agricultores-do-semiarido-a-cultivar-planta-rica-em-nutrientes>>. Acesso em 24 de maio 2022.
- FARIAS, L. M.; MARQUESAN, F. F. S.; FIGUEIREDO, M. D. de. Migração e políticas públicas de convivência com o semiárido brasileiro. **Revista Pensamento Contemporâneo em Administração**, v. 14, n° 4, Rio de Janeiro, 2020.
- FORTUNATO, M. L.; MOREIRA N., M. Semiárido: uma perspectiva genealógica. **Revista Dialectus**, v. 4, n° 11, p. 192-204, 2017.
- GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. UFRGS, Porto Alegre, 2009.
- GUALBERTO, A. F. et al. Características, propriedades e potencialidades da Moringa (*Moringa oleifera Lam.*): aspectos agroecológicos/ A. F. Gualberto, G. M. Ferrari, K. M. P. de Abreu, B. de L. Preto, J. L. Ferrari. **Revista Verde**, Pombal, v. 9, n° 5, p. 19-25, 2014.
- HERRERA, A. C. et al. Análisis sensorial de harina de maíz fortificada como polvo de Moringa olifera en la población vulnerable de Cartagena de Indias. A. C. Herrera, L. R. Román, J. del T. Martínez. **Revista de Ciências**, v. 22, n° 2, p. 129-137, 2018.
- HUSSAIN, N. et al. Resource use efficiency of cotton in improved vs conventional planting geometry with exogenous application of bio-stimulant and synthetic retardant/ N. Hussain, A. Anwar, A. Yasmeen, M. Arif, S. Naza, M. Bibi, J. Iqbal, I. Qadir, M. N. Salim e S. Latif. **Braz. J. Biol.**, v. 81, n° 1, p. 18-26, 2021.
- LIMA, B. R. de et al. Propriedades químicas do solo e desenvolvimento do coentro tratado com biofertilizante e cobertura de Moringa. B. R. de Lima, E. P. Donato Júnior, F. V. Bebé, E. P. Oliveira, E. G. Pereira, E. da C. Fernandes. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 12, n° 1, 2021.
- LIMA, P. R.; ALMEIDA, I. V. de; VICENTINI, V. E. P. Os diferentes tipos de coagulantes naturais para o tratamento de água: uma revisão. **Evidência**, Joaçaba, v. 20, n° 1, p. 9-22, 2020.
- MACHADO, T. T. V. et al. Avaliação da qualidade de águas de chuva armazenadas em cisternas de placas e de polietileno em um município do semiárido do estado da Paraíba/ T. T. V. Machado, J. T. Dias, A. C. de Azevedo F. C. L. M. Gadelha, T. C. da Silva. **Eng. Sanit. Ambient.**, v. 6, n° 1, p. 151-158, 2021.
- MARCONI e LAKATOS. **Metodologia científica**/ Eva Maria Lakatos, Marina de Andrade

Marconi. – 5. ed. – 3 reimpr. – São Paulo: Atlas, 2009.

MATTOS, L. C. et al. A saga do algodão no semiárido nordestino: histórico, declínio e as perspectivas de base agroecológica. L. C. Mattos, J. L. S. de Mattos, R. Blackburn, F. dos S. Santiago, J. B. de Menezes Neto. **Desenvolv. e Meio Ambiente**, v. 55, ed. especial, p. 556-580, 2020.

RANI, N. Z. A., et al. Moringa *genus*: a review of Phytochemistry and Pharmacology. N. Z. A. Rani, K. Husain, E. Kumolosasi. **Frontiers in Pharmacology**, v. 9, artº 108, 2018.

RIBEIRO, J. V. M.; ANDRADE, P. V.; REIS, A. G. dos. Moringa oleifera seed as a natural coagulante to treat low-turbidity water by in-line filtration. **Rev. Ambient. Água**, v. 14, nº 16, 2019.

ROEVER, Leonardo. **Guia prático de revisão sistemática e metanálise**. 1 ed. Brasil: Thieme Revinter, 2019.

SANTANA, G. B. et al. Aplicação da sementes de moringa (*Moringa oleífera*) como coagulante natural no tratamento de efluente de uma indústria de tintas no Ceará/ G. B. Santana, D. C. Nóbrega, J. O. Tomé, I. A. Martins, R. F. Nascimento, C. B. Vidal. **Rev. Tecnol. Fortaleza**, v. 41, nº 1, p. 1-17, 2020.

SANTOS, A. F. R. dos, et al. Preparation and physical and pshysical-chemical characterization of a brownie enriched with Moringa leaf flour (*Moringa oleifera*). A. F. R. dos Santos, E. D. S. Pontes, M. G. G. De Araújo, P. C. M. F. Melo, V. B. Viera, H. M. A. Jerônimo. **Research, Society and Development**, v. 9, nº 7, 2020.

SANTOS, A. R. A. dos, et al. Semente de Moringa Oleífera como solução alternativa para o tratamento de água em comunidades rurais. A. R. A. dos Santos, L. A. da Cruz, H. M. Gontijo. **Res., Soc. Dev.**, v. 8, nº 6, 2019a.

SANTOS, B. S. dos, et al. Continuous eletrochemical reactor imprpved by the addition of Moringa oleífera Lam extract: optimization of operational condotions for Blue 5G dye removal. B. S. dos Santos, E. Eyng, P. R. S. Bittencourt, L. M. Frare, E. L. de M. Flores, M. B. Costa. **Rev. Ambient. Água**, v. 14, n. 3, 2019b.

SENAR - Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. **Faepa e Senar realizam Dia de Campo do projeto Forrageiras para o Semiárido**. (2019). Disponível em: <<https://www.senarpb.com.br/noticia/faepa-e-senar-realizam-dia-de-campo-do-projeto-forrageiras-para-o-semiarido/>>. Acesso em 24 de maio de 2022.

SILVA, G. V. da; SOUTO, J. S.; J. B. dos SANTOS. Cultivo de moringa: importância nutricional, uso e aplicações. **Meio Ambiente**, Brasil, v. 1, nº 3, p. 23-32, 2019.

SILVA, J. P. da; BEZERRA, C. E.; RIBEIRO, A. de A. Avaliação da qualidade da água armazenada em cisternas no semiárido cearense. **Brazilian Journal of Biosystems Engineering**, v. 14, nº 1, p. 27-35, 2020.

SILVA, M. V. S. da; PADILHA, R. T.; PADILHA, D. de M. M. Benefícios da *Moringa oleifera* para a saúde humana e animal: revisão de literatura. **Research, Society and Development**, v. 10, nº 8, 2021.

TAVARES F., G. S. et al. Qualidade da água no semiárido e seus efeitos nos atributos do solo e na cultura da *Moringa oleifera Lam*. G. S. Tavares F., D. F. da Silva, N. M. H. Mascarenhas, R. C. Lins, F. F. de Oliveira, C. A. de S. Araújo, S. S. R. Matias, C. A. F. Araújo e J. P. de Freitas N. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 43, nº 3, p. 293-301, 2020.

YURRE, A. R. de et al. Avaliação dos efeitos cardíacos de lectina solúvel em água (WSMoL) de sementes de *Moringa oleifera*/ A. R. de Yurre, J. D. F. da Silva, M. K. da S. Torres, E. L. Martins, I. P. Ramos, W. S. F. L. da Silva, J. da S. Sarpa, C. C. da S. Guedes, T. H. Napoleão, L. C. B. B. Coelho, P. M. G. Paiva e E. Medei. **Arq. Bras. Cardiol.**, v. 114, n° 6, p. 1029-1037, 2020.

SINOPSE DE CONVULVULACEAE JUSS. DO MACIÇO RESIDUAL SERRA DAS MATAS, CE, BRASIL

Leonardo de Sousa Rodrigues¹; Izaias Carvalho de Sousa²; Francisco Diego Sousa Santos³
Elnatan Bezerra de Sousa⁴

1 Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA), Sobral, 62040-370, Ceará, Brasil, 2 Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 15385-000, São Paulo, Brazil, 3 Programa de Pós-Graduação em Botânica, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brasil 4 Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA), Sobral, 62040-370, Ceará, Brasil.

INTRODUÇÃO

Convolvulaceae Juss. compreende cerca de 1.880 espécies e 59 gêneros (STAPLES, 2012). São plantas trepadeiras majoritariamente, arbustos, subarbustos, raramente árvores e holoparasitas, com folhas alternas, cálice dialissépalo, corola gamopétala, com áreas mesopétalas conspicuas, estames epipétalos, ovário súpero e, na maioria das espécies, fruto capsular (Staples & Brummit 2007). A família compõe, juntamente com Solanaceae, o clado das Lamiídeas na ordem Solanales (APG IV, 2016) e apesar de ser cosmopolita possui uma maior diversidade nas regiões tropicais, nas quais as espécies ocorrem principalmente em áreas abertas e em bordas de formações florestais, principalmente as de hábito volúvel (SIMÃO-BIANCHINI, 1998), ocorrendo também em áreas de afloramentos rochosos, dunas ou regiões pantanosas (Staples & Brummit, 2007). No Brasil, são aceitas 420 espécies e 24 gêneros registrados em todas as regiões e domínios fitogeográficos do país. Dentre os gêneros da família mais representativos no Brasil, destacam-se: *Ipomoea* L. (149 espécies), *Evolvulus* L. (73 espécies) e *Jacquemontia* Choisy (66 espécies), dos quais pertencem a maioria das espécies do país (BFG, 2018). No Nordeste, a família está representada por 221 espécies, enquanto no estado do Ceará, são atualmente registradas 93 espécies e dez gêneros sendo uma das famílias mais diversas do semiárido brasileiro e uma das mais numerosas da Caatinga (Queiroz et al. 2006). Alguns estudos taxonômicos sobre a família foram publicados, como em Igarassu (Buril & Alves, 2011) e Pernambuco; Lagoa Seca (Albuquerque et al. 2012), além da região do Cariri, Paraíba (Buril et al., 2013); assim como para os Inselbergs no semiárido da Bahia (França & Melo, 2014).

Considerando a importância do conhecimento da diversidade taxonômica para fins de conservação, assim como a importância de estudos para conhecer suas propriedades em diversos fins, a pesquisa tem como objetivo apresentar a riqueza de suas espécies e fornecer chaves para identificá-las. São fornecidos, chave de identificação, dados de distribuição e habitat, fenologia, comentários adicionais e fotografias das espécies em campo.

MATERIAL E MÉTODOS

O Maciço da Serra das Matas localiza-se no interior do estado do Ceará, compreendendo os municípios de Monsenhor Tabosa, Tamboril, Catunda e Santa Quitéria. Trata-se de um maciço residual com altitudes médias variando entre 600 e 1154 metros. Sua localização mais ao interior do continente não confere a esse maciço características de brejo, uma que vez que apresenta baixos índices pluviométricos e uma vegetação de caatinga arbórea e mata seca (LIMA, 2004). Todavia, além de apresentar um caráter de exceção na paisagem, possui suma importância por ser a região das nascentes do alto curso do rio Acaraú. O estudo foi baseado a partir de consulta à revisão bibliográfica e expedições de campo entre janeiro/2021 e maio/2022, assim como a consulta às coleções dos herbários Herbário Prisco Bezerra (EAC), Herbário Caririense Dárdano de Andrade-Lima (HCDAL) e o Herbário Professor Francisco José de Abreu Matos (HUVA) e das plataformas de dados online (SpeciesLink, Flora do Brasil 2020). Os espécimes foram coletados de acordo com técnicas usuais em taxonomia (MORI et al., 1986) e posteriormente depositados no Herbário Francisco José de Abreu Matos (HUVA), Sobral, CE. A identificação foi realizada com base em literaturas especializadas (Austin & Huaman 1996, Buril 2013; Santos & Figueiredo 2018) e consulta a especialista. A caracterização morfológica foi baseada na terminologia de Harris & Harris (2001). Os dados de

distribuição geográfica foram baseados em literaturas especializadas (AUSTIN & HUÁMAN, 1996; BFG, 2018) e os dados fenológicos foram adquiridos a partir de observações pessoais em campo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Convolvulaceae está representado por seis gêneros e 27 espécies na área de estudo. *Ipomoea* L. apresentou maior riqueza de espécies (19 spp.), seguido por *Jacquemontia* Choisy (4 spp.). *Cuscuta* L., *Distimake* Raf., *Evolvulus* L. e *Operculina* Silva Manso foram representados apenas por uma espécie. Dentre as espécies que ocorrem na área de estudo *C. racemosa* Mart. e *I. longibracteolata* Sim. -Bianch. & J.R.I.Wood, são novas ocorrências para o estado do Ceará. Quanto ao endemismo, *I. rosea* Choisy é endêmica da Caatinga e *I. lanifolia* D. Santos & Buril tem distribuição conhecida apenas no Ceará, ocorrendo no Planalto da Ibiapaba e nos maciços cristalinos interiores (Serras das Matas e Serra do Machado), sobretudo em estratos altitudinais expressivos. *Ipomoea cearenses* O'Donell é endêmica do Nordeste, com ocorrência registrada para os estados do Ceará e Maranhão. Além disso, *J. mucronifera* (Choisy) Hallier f. e *J. pentanthos* (Jacq.) G.Don são espécies endêmicas do Brasil.

Chave de identificação para os gêneros de Convolvulaceae na Serra das Matas, Ceará

1. Planta áfila e holoparasita.....*Cuscuta racemosa*
- 1'. Planta com folhas e autotrófica.
 2. Androceu com anteras espiraladas.
 3. Caule alado; cápsula circuncisa.....*Operculina hamiltonii*
 - 3'. Caule cilíndrico; cápsula longitudinal.....*Distimake aegyptius*
 - 2'. Androceu com anteras retas.
 4. Gineceu com dois estiletos.....*Evolvulus saxifragus*
 - 4'. Gineceu com único estilete.
 5. Tricomas estrelados; lobos estigmáticos elipsóides.....*Jacquemontia*
 - 5'. Tricomas simples; lobos estigmáticos biglobosos.....*Ipomoea*

Chave de identificação para as espécies de *Ipomoea*

1. Folhas reniformes; sépalas externas menores que as internas.....*I. asarifolia*
- 1'. Folhas cordiformes, ovadas, trilobadas; sépalas externas com tamanho igual ao das internas.

2. Folhas densamente lanosas ou seríceas.
 3. Folhas lanosas; sépalas externas lanceoladas com ápice acuminado.....*I. lanifolia*
 - 3'. Folhas densamente seríceas; sépalas externas ovadas com ápice obtuso, arredondado ou mucronado.
 4. Sépalas oblongas e lisas; fruto indeiscente.....*I. sericosepala*
 - 4'. Sépalas oblongas e gibosas; fruto deiscente.....*I. megapotamica*
- 2'. Folhas hirsutas, pilosas a glabrescentes.
 5. Corola campanulada, fauce vinácea.....*I. longibracteolata*
 - 5'. Corola infundibuliforme, fauce branca, rosa ou vinácea.
 6. Caules com acúleo.
 7. Sépalas com ápice acuminado; corola hipocrateriforme.....*I. muricata*
 - 7'. Sépalas com ápice obtuso; corola infundibuliforme.....*I. parasitica*
 - 6'. Caules lisos ou arestados com estrias.
 8. Sépalas internas com ápice emarginado.....*I. cearenses*
 - 8'. Sépalas internas com ápice acuminado, agudo, obtuso ou arredondado.
 9. Sépalas rostradas.
 10. Folhas compostas (trifolioladas).....*I. rosea*
 - 10'. Folhas simples.
 11. Corola hipocrateriforme e vermelha.....*I. hederifolia*
 - 11'. Corola infundibuliforme e rosa.....*I. bahiensis*
 - 9'. Sépalas rugosas ou com cristas longitudinais, ou lisas.
 12. Sépalas com cristas longitudinais.....*I. aristolochifolia*
 - 12'. Sépalas lisas.
 13. Sépalas côncavas.
 14. Corola roxa tubulosa.....*I. bignonioides*

14'. Corola rosa infundibuliforme.....*I. batatoides*

13'. Sépalas planas.

15. Sépalas externas rugosas.....*I. acanthocarpa*

15'. Sépalas externas lisas.

16. Caule com indumento setoso.....*I. setosa*

16'. Caule com indumento piloso.

17. Folhas palmatilobadas.....*I. longerramosa*

17'. Folhas cordiformes.

18. Sépalas longo-acuminadas.....*I. nil*

18'. Sépalas agudas.....*I. triloba*

1. *Cuscuta racemosa* Mart., Reise Bras. 1: 286. 1823.

Caracterização morfológica: Dentre as espécies da área de estudo, *C. racemosa* é caracterizada por ser a única parasita e áfila.

Distribuição e ecologia: Espécie endêmica do Brasil, ocorrendo nos estados de Roraima, Tocantins, Alagoas, Bahia, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e no Distrito Federal. Na área de estudo, ela foi comumente vista em locais antropizados, pois possui potencial invasor de culturas. A floração foi observada no mês de junho.

Material examinado: BRASIL. Ceará: Catunda, 21.VI.2021, fl., L.S. Rodrigues (UVA).

2. *Distimake aegyptius* (L.) A.R. Simões & Staples, Bot. J. Linn. Soc. 183(4): 573. 2017.

Caracterização morfológica: Essa espécie é caracterizada na área de estudo pelas folhas compostas hirsutas, corola infundibuliforme e anteras espiraladas.

Distribuição e ecologia: Espécie não endêmica do Brasil, ocorrendo em praticamente todos os estados brasileiros. Comumente vista em áreas antropizadas. É potencial invasora de culturas. Foi encontrada com flores em fevereiro.

Material examinado: BRASIL. Ceará: Catunda, 584 m, 21.II.2021, fl., L.S. Rodrigues 51 (UVA).

3. *volvulus saxifragus* Mart., Flora 24(2, Beibl.): 99 (1841).

Caracterização morfológica: Na área de estudo, *Evolvulus* está representado apenas por essa espécie que pode ser reconhecida pelas folhas lanceoladas a lineares, corola infundibuliforme, azul, e gineceu com dois estiletos.

Distribuição e ecologia: No Brasil, ocorre nos estados da Bahia, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Mato Grosso do Sul, Goiás, Espírito Santo, Minas Gerais. Na área de estudo foi observada em afloramentos rochosos acima de 1000 m de altitude. Foi encontrada com flores em maio. Este foi o primeiro registro da espécie para o Ceará.

Material examinado: BRASIL. Ceará: Catunda, 21.V.2021, fl., L.S. Rodrigues 211 (UVA).

4. *Ipomoea acanthocarpa* (Choisy) Aschers. & Schweinf. (Beitr. Fl. Aethiop.) 277. 1867.

Caracterização morfológica: É caracterizada principalmente por apresentar flores em monocásios escorpioides e sépalas externas rugosas.

Distribuição e ecologia: América do Sul. No Brasil, ela ocorre nos estados do Pará, Roraima, Tocantins, Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe. Comumente vista em áreas ruderais antropizadas com solo arenoso. Foi encontrada com flores e frutos verdes em junho.

Material examinado: BRASIL. Ceará: Catunda, 584 m, 21.VI.2021, fl., L.S. Rodrigues 210 (UVA).

5. *Ipomoea aristolochiifolia* (H.B.K.) G. Don., Gen Syst. 4: 277. 1838.

Caracterização morfológica: É caracterizada pelas folhas cordiformes e sépalas com cristas longitudinais.

Distribuição e ecologia: No Brasil, ocorre no Distrito Federal e nos estados do Pará, Alagoas, Bahia, Paraíba, Pernambuco, Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina. Encontrada em áreas antropizadas, na margem de estradas ou no interior da floresta. Foi encontrada com flores em maio.

Material examinado: BRASIL. Ceará: Catunda, 700 m, 21.V.2021, fl., L.S. Rodrigues 72 (UVA).

6. *Ipomoea asarifolia* (Desr.) Roem. & Schult. (Syst. Veg. (Ed. 15 bis)) 4: 251. 1819.

Caracterização morfológica: Pode ser facilmente reconhecida como a única espécie com hábito subarborescente prostrado e folhas reniformes, glabras e sépalas desiguais.

Distribuição e ecologia: América do Sul e Central; Brasil: Acre, Amazonas, Amapá, Rondônia, Roraima, Tocantins, Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraná, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe, Mato Grosso e Rio de Janeiro. A espécie ocorre em áreas antropizadas em solos arenosos, principalmente próxima às estradas. Foi encontrada com flores em junho.

Material examinado: BRASIL. Ceará: Catunda, 700 m, 21.VI.2021, fl., L.S. Rodrigues 72 (UVA).

7. *Ipomoea bahiensis* Willd. ex. Roem. & Schult. Syst. Veg. ed. 15 bis) 4: 789. 1819.

Caracterização morfológica: Espécie morfológicamente bem definida pelas suas sépalas ovadas com rostro subapical e corola rosa.

Distribuição e ecologia: Bolívia; Brasil: Amazonas, Pará, Tocantins, Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe, Goiás, Mato Grosso, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Paraná. Esta espécie é endêmica do Brasil, encontrada em todos os domínios fitogeográficos (BFG, 2018). A espécie ocorre em bordas de mata sobre solos arenosos. Foi encontrada com flores em junho.

Material examinado: BRASIL. Ceará: Monsenhor Tabosa, 21.VI.2021, fl., L.S. Rodrigues 75 (UVA).

8. *Ipomoea batatoides* Choisy. (Mém. Soc. Phys. Genève) 8(1): 58–59. 1838[1837].

Caracterização morfológica: Possui folhas cordadas, flores em umbela, sépalas côncavas e corola infundibuliforme e rosa.

Distribuição e ecologia: Venezuela e no Brasil em todos os estados. Encontrada comumente sob árvores ou nos afloramentos rochosos em áreas mais preservadas. Foi encontrada com flores e frutos secos em junho.

Material examinado: BRASIL. Ceará: Monsenhor Tabosa, 22.VI.2021, fl., L.S. Rodrigues 81 (UVA)

9. *Ipomoea bignoniodes* Sims. Bot. Mag. 53: t. 2645, 1826.

Caracterização morfológica: Caracterizada pelas folhas cordiformes, sépalas côncavas, corola tubulosa e roxa.

Distribuição e ecologia: Não é endêmica do Brasil. Ocorre apenas nos estados do Ceará, Maranhão e Pará. Na área de estudo, essa espécie ocorre no dossel da floresta ou sob os arbustos. Foi encontrada com flores em janeiro e abril

Material examinado: BRASIL. Ceará: Monsenhor Tabosa, 22.VI.2021, fl., L.S. Rodrigues 85 (UVA).

10. *Ipomoea cearensis* O'Donell. (Lilloa) 26: 363, t.4. 1953.

Caracterização morfológica: Possui caule glabro, arestado e estriado, com lâmina foliar cordiforme a trilobada, pilosa, sépalas internas com ápice emarginado.

Distribuição e ecologia: Endêmica do Brasil, ocorrendo unicamente nos estados do Ceará e Maranhão. A espécie ocorre em bordas de mata, afloramentos rochosos ou em solos arenosos. Foi encontrada com flores e frutos verdes em junho.

Material examinado: BRASIL. Ceará: Monsenhor Tabosa, 22.VI.2021, fl., L.S. Rodrigues 85 (UVA)

11. *Ipomoea hederifolia* L. Syst. Nat., ed. 10, 2: 925. 1759.

Caracterização morfológica: É caracterizada pelas folhas cordiformes, corola hipocrateriforme e vermelha.

Distribuição e ecologia: Não é endêmica do Brasil. Ocorre em praticamente todos os estados brasileiros. A espécie tem ocorrência nas bordas das florestas ou próxima às estradas. Foi encontrada com flores em abril e maio.

Material examinado: BRASIL. Ceará: Monsenhor Tabosa, 22.VI.2021, fl., L.S. Rodrigues 86 (UVA)

12. *Ipomoea lanifolia* D. Santos & Buriel., (Rodriguésia), 72: 2021.

Caracterização morfológica: Possui lâmina foliar lanosa, com sépalas externas lanceoladas com ápice acuminado. Pode ser confundida com *I. sericosepala*, pois apresentam face abaxial foliar com indumento esbranquiçado, contudo *I. lanifolia* possui sépalas com ápice acuminado (vs. mucronado em *I. sericosepala*) e frutos deiscentes (vs. indeiscentes).

Distribuição e ecologia: Tem distribuição conhecida apenas no Ceará. Ocorre em bordas de afloramentos rochosos. Foi encontrada com flores em junho.

Material examinado: BRASIL. Ceará: Monsenhor Tabosa, 22.VI.2021, L.S. Rodrigues 96 (UVA).

13. *Ipomoea longibracteolata* Sim. -Bianch. & J.R.I.Wood. (Kew Bull.) 72(1): 15. 2017.

Caracterização morfológica: Liana com látex branco atingindo 10 m, com caules hirsutos e tricomas rígidos, brácteas naviculares, oblongas, elípticas e persistentes, e corola com fauce vinácea.

Distribuição e ecologia: Endêmica do Brasil. Ocorre nos estados da Bahia, Goiás e Minas Gerais. Na área de estudo, essa espécie é vista sob o dossel florestal. Foi encontrada com flores verdes em junho.

Material examinado: BRASIL. Ceará: Monsenhor Tabosa, 22.VI.2021, fl., L.S. Rodrigues 113 (UVA)

14. *Ipomoea longeramosa* Choisy. in A. P. de Candolle, Prodr. 9: 384. 1845.

Caracterização morfológica: É caracterizada pelas folhas palmatilobadas, corola infundibuliforme e amarela com fauce vinácea.

Distribuição e ecologia: Não é endêmica do Brasil. Possui ampla distribuição nos estados brasileiros. A espécie tem ocorrência nas bordas das florestas ou próxima às estradas. Foi encontrada com flores em abril.

Material examinado: BRASIL. Ceará: Monsenhor Tabosa, 22.IV.2022, L.S. Rodrigues 405 (UVA)

15. *Ipomoea megapotamica* Choisy (Prodr.) 9: 375. 1845.

Caracterização morfológica: Pode ser facilmente identificada por possuir lâmina foliar cordata, indumento densamente seríceo na face abaxial, sépalas gibosas e dicásio bastante ramificado portando até 65 flores.

Distribuição e ecologia: Bolívia e Brasil: no Distrito Federal e nos estados de Tocantins, Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Minas Gerais e São Paulo. Comumente encontrada em áreas de transição entre Caatinga e Mata Seca, crescendo vigorosamente em bordas de afloramentos rochosos sobre arbustos. Foi encontrada com frutos secos em junho.

Material examinado: BRASIL. Ceará: Monsenhor Tabosa, 03.VI.2021, L. S. Rodrigues 132 (UVA)

16. *Ipomoea muricata* (L.) Jacq. Pl. Rar. Hort. Schoenbr. 3: 40 (t. 323). 1803.

Caracterização morfológica: Caracterizada pelo caule com acúleos, corola hipocrateriforme e roxa.

Distribuição e ecologia: Não endêmica do Brasil. Ocorre nos estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Minas Gerais e São Paulo. Comum em bordas de floresta ou sob arbustos. Foi encontrada em floração em maio.

Material examinado: BRASIL. Ceará: Monsenhor Tabosa, 03.VII.2021, fl., L.S. Rodrigues 132 (UVA)

17. *Ipomoea nil* (L.) Roth. (Catal. Bot.) 1: 36. 1797.

Caracterização morfológica: Facilmente reconhecida pelo indumento hirsuto, sépalas longas acuminadas e corola azul com fauce branca. Pode ser confundida com *I. parasitica*, diferindo desta por possuir caule liso (vs. aculeado).

Distribuição e ecologia: Quase todas regiões do globo, exceto Oceania e Europa; Brasil: todos os estados. Ocorre em campos antropizados, como terrenos baldios e beira de estradas. Foi encontrada com frutos em maio.

Material examinado: BRASIL. Ceará: Monsenhor Tabosa, 03.V.2022, L.S. Rodrigues 416 (UVA)

18. *Ipomoea parasitica* (Kunth) G.Don (Gen. Hist.) 4: 275. 1838.

Caracterização morfológica: Espécie reconhecida pelos ramos aculeados e sépalas ovais com ápice mucronado. Na área de estudo, é morfológicamente próxima de *I. nil*, tendo sua relação discutida nos comentários dessa espécie.

Distribuição e ecologia: Ocorre na América do Sul. No Brasil, ocorre no Distrito Federal e nos estados da Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Sergipe, Goiás e Minas Gerais. Espécie mais abundante, com populações bastante densas, geralmente em áreas antropizadas. Foi encontrada com flores em junho.

Material examinado: BRASIL. Ceará: Catunda, 03.VI.2021, L.S. Rodrigues 147 (UVA)

19. *Ipomoea rosea* Choisy. in A.P. de Candolle, Prodr. 9: 384. 1845.

Caracterização morfológica: Caracterizada pelas folhas compostas (trifolioladas) e sépalas rostradas.

Distribuição e ecologia: Endêmica do Brasil. Possui ampla distribuição apenas nos estados do Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe). A espécie tem ocorrência nas bordas das florestas ou próxima às estradas. Foi encontrada com flores em abril e maio.

Material examinado: BRASIL. Ceará: Monsenhor Tabosa, 22.V.2022, espécie observada.

20. *Ipomoea sericosepala* J.R.I.Wood & Scotland (Kew Bulletin) 70: 31.

Caracterização morfológica: Essa espécie é caracterizada pelas suas folhas com face abaxial densamente serícea e esbranquiçada, sépalas oblongas e frutos indeiscentes. Na área de estudo, é morfológicamente próxima à *I. lanifolia*, tendo sua relação discutida nos comentários dessa espécie.

**ANAIS DO V FÓRUM BRASILEIRO DO SEMIÁRIDO e V COLÓQUIO DE PESQUISADORES EM
GEOGRAFIA FÍSICA E ENSINO DE GEOGRAFIA
VFBSA/ VCPGFEG**

Distribuição e ecologia: Argentina, Bolívia, Colômbia, Venezuela e Brasil: Ocorre no Distrito Federal e nos estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Minas Gerais e São Paulo. Encontrada em bordas de matas e em beiradas de estradas. Foi encontrada com flores em junho.

Material examinado: BRASIL. Ceará: Catunda, 03.VII.2021, fl., L. S. Rodrigues 149 (UVA)

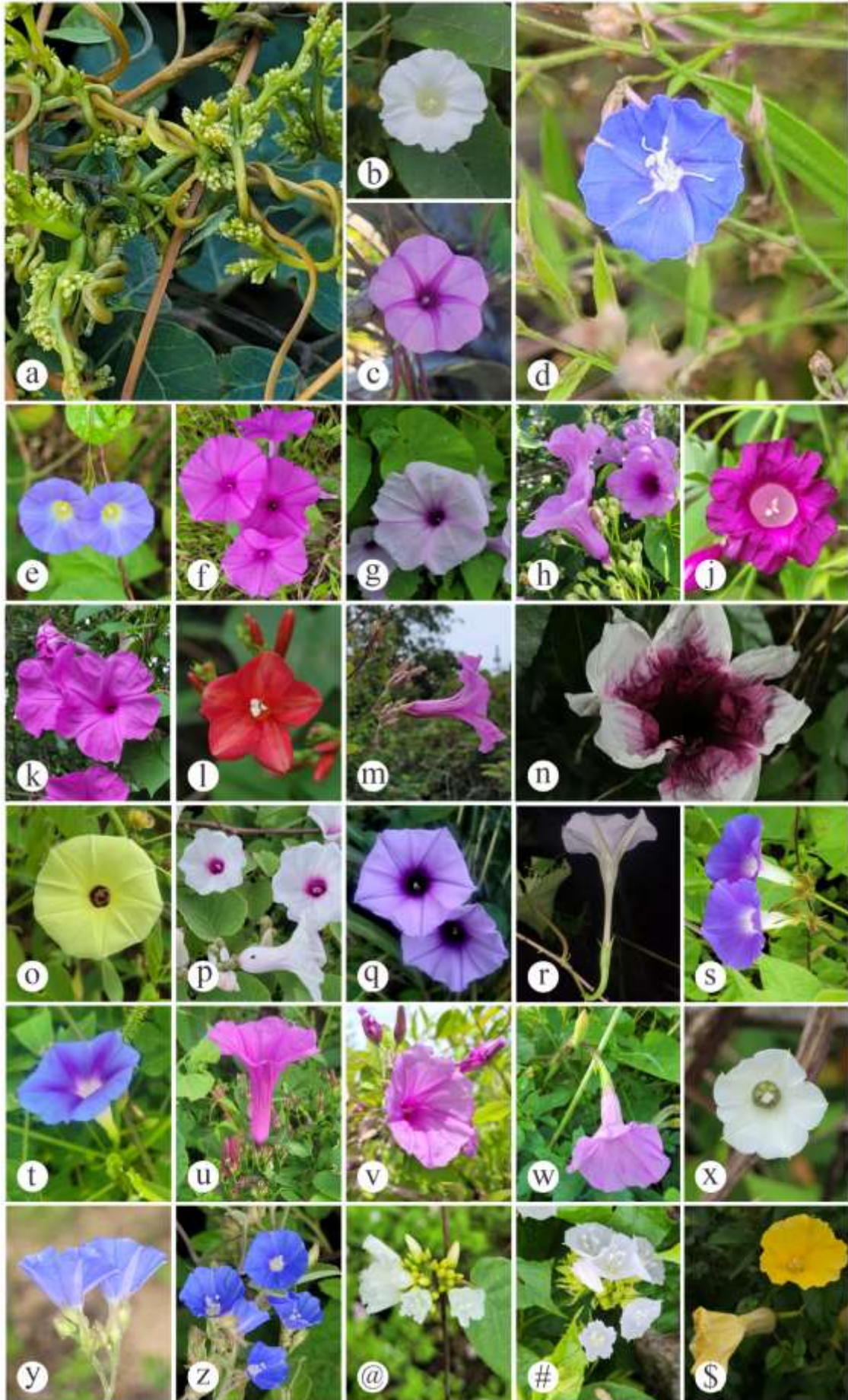


Figura 1. Espécies de Convolvulaceae da Serra das Matas. a. *Cuscuta racemosa*, b. *Distimake aegyptius*, c. *Ipomoea acanthocarpa*, d. *Evolvulus saxifragus*, e. *Ipomoea aristolochiifolia* f. *Ipomoea asarifolia*, g. *Ipomoea bahiensis*, h. *Ipomoea batatoides*, j. *Ipomoea bignoniodes*, k. *Ipomoea cearensis*, l. *Ipomoea hederifolia*, m. *Ipomoea lanifolia*, n. *Ipomoea longibracteolata*, o. *Ipomoea longeramosa*, p. *Ipomoea megapotamica*, q,r. *Ipomoea muricata*, s. *Ipomoea nil*, t. *Ipomoea parasítica*, u. *Ipomoea rosea*, v. *Ipomoea sericosepala*, w. *Ipomoea setosa*, x. *Ipomoea triloba*, y. *Jacquemontia evolvuloides*, z. *Jacquemontia mucronifera*, @. *Jacquemontia nodiflora*, #. *Jacquemontia pentanthos*, \$. *Operculina hamiltonii*. Fonte: L. S. Rodrigues e I. S. Carvalho.

21. *Ipomoea setosa* Ker Gawl., Bot. Reg. 4: 335. 1818.

Caracterização morfológica: É caracterizada pelo indumento setoso e corola infundibuliforme.

Distribuição e ecologia: Não é endêmica do Brasil. Ocorre no Distrito Federal e possui distribuição nos estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina. Ocorre nas bordas das florestas ou próxima às estradas. Foi encontrada com flores em maio.

Material examinado: BRASIL. Ceará: Monsenhor Tabosa, 22.V.2021, fl., L.S. Rodrigues 86 (UVA).

22. *Ipomoea triloba* L. (Sp. Pl.) 1: 161. 1753.

Caracterização morfológica: É caracterizada pelas sépalas agudas, corola branca e cápsula com ápice hirsuto.

Distribuição e ecologia: Américas e China; Brasil: Ocorre no Distrito Federal e nos estados do Acre, Amazonas, Rondônia, Roraima, Tocantins, Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Piauí, Rio Grande do Norte, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Espírito Santo, Minas Gerias, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Encontrada próximo a áreas desmatadas ou mais urbanizadas. Foi encontrada com flores e frutos secos em julho.

Material examinado: BRASIL. Ceará: Catunda, 03.VII.2021, L. S. Rodrigues 152 (UVA).

Chave de identificação para as espécies de *Jacquemontia*

1. Flores em monocásio.....*J. evolvuloides*
- 1.' Flores em dicásio.
 2. Dicásio com pedúnculos de até 1,5 cm de compr.....*J. nodiflora*
 2. Dicásio com pedúnculo acima de 3 cm de compr.
 3. Bractéolas elípticas com margem sinuosa.....*J. pentanthos*
 - 3'. Bractéolas lineares com margem reta.....*J. mucronifera*

23. *Jacquemontia evolvuloides* (Moric.) Meisn., Fl. bras. 7: 306. 1869.

Caracterização morfológica: Essa espécie é caracterizada pelas flores em monocásio.

Distribuição e ecologia: Não é endêmica do Brasil. Possui distribuição no Distrito Federal e nos estados de Rondônia, Tocantins, Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Espírito Santo e Minas Gerias. Ocorre em áreas de mata seca, próxima às bordas das estradas. Foi encontrado com flores em março.

Material examinado: BRASIL. Ceará: Monsenhor Tabosa, 22.III.2022, L.S. Rodrigues 410 (UVA)

24. *Jacquemontia mucronifera* (Choisy) Hallier f. G. Staples 1718.

Caracterização morfológica: É caracterizada pelas bractéolas lineares e corola azul.

Distribuição e ecologia: É endêmica do Brasil. Possui distribuição nos estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Sergipe, Minas Gérias e Rio de Janeiro. Ocorre em áreas de mata seca, próximo a bordas das estradas. Foi encontrado com flores em março.

Material examinado: BRASIL. Ceará: Monsenhor Tabosa, 22.III.2022, L. S. Rodrigues 411 (UVA)

25. *Jacquemontia nodiflora* (Desr.) G. Don., Gen. Hist. 4: 283. 1838.

Caracterização morfológica: É caracterizada pelas flores em dicásios sustentados por pedúnculos de até 1,5 cm de comprimento, axilares ao longo dos ramos e corola branca.

Distribuição e ecologia: Não endêmica do Brasil. Possui distribuição nos estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe, Goiás, Espírito Santo, Minas Gérias e Rio de Janeiro. Ampla distribuição na área de estudo, ocorrendo próximo às bordas das estradas, sob os arbustos e árvores. Foi encontrada com flores em março.

Material examinado: BRASIL. Ceará: Monsenhor Tabosa, 22.III.2022, L. S. Rodrigues 415 (UVA)

26. *Jacquemontia pentanthos* (Jacq.) G. Don. Gen. Hist. 4: 283. 1838.

Caracterização morfológica: É caracterizada por flores em dicásios sustentados por pedúnculos acima de 3 cm de comprimento e pelas bractéolas elípticas com margens sinuosas.

Distribuição e ecologia: Endêmica do Brasil. Possui distribuição nos estados do Pará, Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe, Mato Grosso do Sul e Minas Gérias. Foi observada próximo às estradas, sob os arbustos e árvores. A floração foi observada no mês de maio.

Material examinado: BRASIL. Ceará: Monsenhor Tabosa, 22.V.2022, L. S. Rodrigues 420 (UVA).

27. *Operculina hamiltonii* (G. Don), D.F. Austin & Staples, J. Arnold Arbor. 64: 487. 1983.

Caracterização morfológica: Caracterizada pelo caule alado, anteras espiraladas, corola amarela e cápsula com deiscência circuncisa.

Distribuição e ecologia: Não é endêmica do Brasil. Possui ampla distribuição nos estados brasileiros. Na área de estudo ocorre geralmente em cercas, bordas de floresta e estradas. Foi encontrada com flores em maio.

Material examinado: BRASIL. Ceará: Monsenhor Tabosa, 22.V.2022, espécie observada.

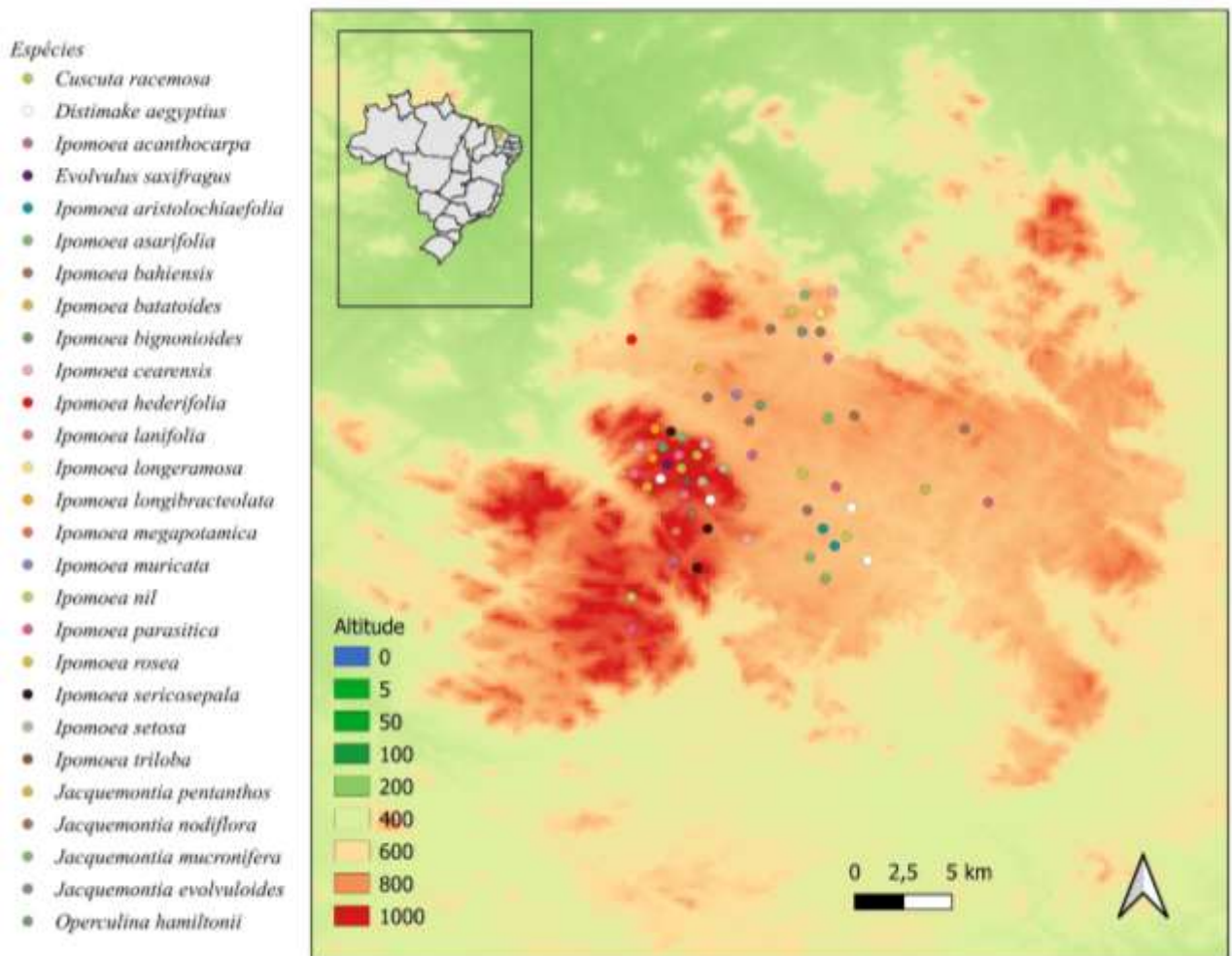


Figura 2. Mapa hipsométrico do Maciço Residual Serra das Matas com a distribuição de Convolvulaceae.

Fonte: L.S. Rodrigues.

CONCLUSÃO

Esse estudo reforça a importância das pesquisas florísticas enfocando representantes da flora em Florestas Estacionais Semidecíduas, ampliando o conhecimento sobre a diversidade e a distribuição geográfica das espécies de Convolvulaceae ocorrentes no maciço da Serra das Matas. Destacamos a nova ocorrência das espécies dessa família, potencializando o entendimento da composição florística da região e, possibilitando futuros estudos ecológicos e biogeográficos, assim como a busca por medidas conservacionistas. Esse estudo demonstra a importância dos levantamentos florísticos para o conhecimento da diversidade da flora cearense, pois trata-se de um estudo pioneiro no que se refere a área de estudo.

AGRADECIMENTOS

A Raimunda Pereira e família pelo apoio. Aos herbários visitados e seus respectivos curadores, A Universidade Estadual Vale do Acaraú. Agradecemos à Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP).

REFERÊNCIAS

- ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP IV 2016. **An update of the Angiosperm Phylogenetic Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV.** Botanical Journal of the Linnean Society 181: 1-20.
- ALBUQUERQUE, B.L.M.M., COELHO, D.I., CASTRO, F.D. & LUCIANA, C.S. 2012. **Levantamento taxonômico da família Convolvulaceae no Sítio Imbaúba, Lagoa Seca, Paraíba.** BioFar 2: 111-124.
- AUSTIN, D.F.; HUÁMAN, Z. **A synopsis of Ipomoea (Convolvulaceae) in the Americas.** Taxon, 45: 3-38, 1996.
- BURIL, M.T. & ALVES, M. 2011. **Flora da Usina São José, Igarassu, Pernambuco: Convolvulaceae.** Rodriguésia 62: 93-105.
- BURIL, M.T., DELGADO-JÚNIOR, G.C., BARBOSA, M.R.V. & ALVES, M. 2013. **Convolvulaceae do Cariri Paraibano, PB, Brasil.** Revista Nordestina de Biologia 21: 3-26.
- BFG - Grupo Flora Brasil (2018) **Flora Brasileira 2020: inovação e colaboração para cumprir a Meta 1 da Estratégia Global para Conservação de Plantas (GSPC).** Rodriguésia. 69: 1513-15270. 2018.
- FRANÇA, F. & MELO, E. 2014. **Flora de Inselbergues no Semiárido da Bahia: Região de Milagres e adjacências.** Feira de Santana: Universidade Estadual de Feira de Santana, p. 320.
- HARRIS, J. G.; HARRIS, M. W. **Plant identification terminology: an illustrated glossary.** Utah: Spring Lake Publishing, 2001.
- LIMA, E. C. **Análise e manejo geoambiental das nascentes do alto rio Acaraú: Serra das Matas-CE.** TCC. UFC, Fortaleza. 2004.
- MORI, S. A.; SILVA, L. A. M.; LISBOA, G.; CORADIN, L. **Manual de manejo do herbário fanerogâmico.** Ilhéus, CEPLAC. 1989.
- QUEIROZ, L.P., CONCEIÇÃO, A. & GIULIETTI, A.M. 2006. **Nordeste Semi-árido: caracterização geral e lista das fanerógamas.** In: A.M. Giulietti, & L.P. Queiroz. **Diversidade e caracterização das fanerógamas do semi-árido brasileiro.** Associação Plantas do Nordeste, vol. I, Recife, pp. 40-41.
- SANTOS, D. SOUZA, E. B.; BURIL, M. T. **Ipomoea lanifolia sp. nov. (Convolvulaceae), a new species endemic to the Ibiapaba plateau in northeastern Brazil.** Rodriguésia, v. 72, 2021.
- SANTOS, F.D.S. & FIGUEIREDO, M.F. 2018. **Diversidade de plantas trepadeiras do Pico de Itacoatiara, Itapipoca, Maciço de Uruburetama, Ceará, Brasil.** Biota Amazônia 8: 4-7.)
- SIMÃO-BIANCHINI, R. **Ipomoea L. (Convolvulaceae) no Sudeste do Brasil.** PhD Tesis. USP, São Paulo. 476p. 1998.
- STAPLES, G. 2012. **The morning glories and bindweeds.** Convolvulaceae Unlimited website. Disponível em <<http://convolvulaceae.myspecies.info>>. Acesso em: 08 de novembro de 2021.
- STAPLES GW & BRUMMITT RK. **Convolvulaceae.** In: Heywood VH, Brummitt RK, CULHAMA & SEBERG O (eds.) **Famílias de plantas com flores do mundo.** Royal Botanic Gardens, Kew. Pp. 108-110. 2007.

**ANÁLISE INTEGRADA DA GEODIVERSIDADE NO MUNICÍPIO DE ACARÍ-RN,
SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

Erik Leandro Viana de Sales

Universidade Federal do Rio Grande do Norte/CERES: erikleandro01@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-0102-8075>

Daví do Vale Lopes

Prof. Dr. Universidade Federal do Rio Grande do Norte/CERES
davi.lopes@ufrn.br
<https://orcid.org/0000-0003-3336-7397>

Sara Fernandes de Souza

Profª. Dra. Universidade Federal do Rio Grande do Norte/CERES
sara.flor@ufrn.br
<https://orcid.org/0000-0001-6829-3434>

João Santiago Reis

Prof. Dr. Universidade Federal do Rio Grande do Norte/CERES
joao.reis@ufrn.br
<https://orcid.org/0000-0002-3516-4334>

INTRODUÇÃO

A geodiversidade é um conceito que abrange o conjunto abiótico, englobando as rochas, minerais, solos e fósseis (BRILHA, 2005; NASCIMENTO et al., 2008). A geodiversidade inclui elementos do meio físico vinculado ao conhecimento geológico, geomorfológico e pedológico (NASCIMENTO et al., 2008; BRADBURY, 2014). Por sua vez, a biodiversidade envolve todo o conjunto biótico, o qual é condicionado pela geodiversidade, uma vez que os diferentes organismos necessitam de um substrato para realizarem sua fixação e desenvolverem suas atividades metabólicas (GONÇALVES et al., 2001; BRILHA, 2005). A geodiversidade é de grande importância para todos seres, sendo essencial para gênese, desenvolvimento e evolução dos organismos vivos (BRILHA, 2005). Em relação a espécie humana, a geodiversidade oferece disponibilidade nutricional, abrigos e materiais para a sua construção (BRILHA, 2005). Ela sustenta e oferece muitos serviços ecossistêmicos vitais, incluem conhecimentos de processos físicos e químicos, com base na compreensão de suas dinâmicas espaciais e temporais (GRAY; GORDON; BROWN, 2013).

Comumente, a geodiversidade está ligada ao conhecimento geológico, deixando de lado com frequência as informações dos relevos e dos solos (NASCIMENTO et al., 2008). A geodiversidade, em comparação a biodiversidade, ainda não possui o mesmo prestígio e posição política, sendo necessárias maiores reflexões a este respeito (CROFTS, 2014). Aspectos da geodiversidade ainda são incipientes nas políticas de preservação ambiental (BRILHA, 2005). As geociências tem uma contribuição essencial para abordar as lacunas de conhecimento reconhecidas na avaliação dos ecossistemas e na implementação de soluções para questões ambientais (GRAY; GORDON; BROWN, 2013).

A geodiversidade se manifesta, no ambiente natural, por meio das paisagens e das características do meio físico local, dessa forma, intervenções inadequadas na geodiversidade podem gerar uma série de impactos negativos, por isso, devemos conhecer e entender seus significados, os quais

estão conectados de maneira sistêmica entre a geodiversidade e a biodiversidade (SILVA et al., 2008). A região de Seridó, no semiárido brasileiro, corresponde a uma área frágil do ponto de vista ambiental, na qual sofre com intensos processos erosivos e com avanço da desertificação (AB´SÁBER, 1977; MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2005). O entendimento integrado da geodiversidade oferece contribuições para o planejamento e gestão territorial, considerando suas potencialidades e fragilidades paisagísticas (SILVA et al., 2008).

No semiárido brasileiro, ainda existem muitas lacunas referentes ao conhecimento da geodiversidade (CLAUDINO-SALES, 2010). Em 2022, o Geoparque Seridó foi reconhecido pela UNESCO, porém acredita-se que ainda há espaços para uma abordagem mais integradora, a qual pode funcionar como subsídios para valorização regional e incentivos às práticas de geoturismo. O objetivo deste trabalho foi apresentar uma análise integrada da geodiversidade do município de Acari-RN, englobando informações relativas à geologia, geomorfologia, pedologia e considerando os processos associados ao meio físico que moldam as paisagens semiáridas.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O município de Acari-RN localiza-se na Microrregião do Seridó Oriental, na região do Seridó potiguar (FIGURA 1). A cidade é uma das mais antigas da região, sendo sua fundação de 1738. Segundo o IBGE no ano de 2021 a sua população era de 11.106 habitantes, distribuídos em uma área de 60 857 hectares ou 608,57 Km². Os municípios limítrofes são: Currais Novos (RN), São Vicente (RN), Cruzeta (RN), São José do Seridó (RN), Frei Martinho (PB), Jardim do Seridó (RN) e Carnaúba dos Dantas (RN). O município de Acari-RN faz parte do Geoparque Seridó, possuindo em seu território quatro geossítios reconhecidos pela UNESCO (2022), sendo o Cruzeiro de Acari, Açude Gargalheiras, Marmitas do Rio Carnaúba e Poço do Arroz, que ocupam área de cerca de 5 km², sendo o Gargalheiras o mais abrangente com área aproximada de 4,9 Km² (CHAGAS et al., 2022).

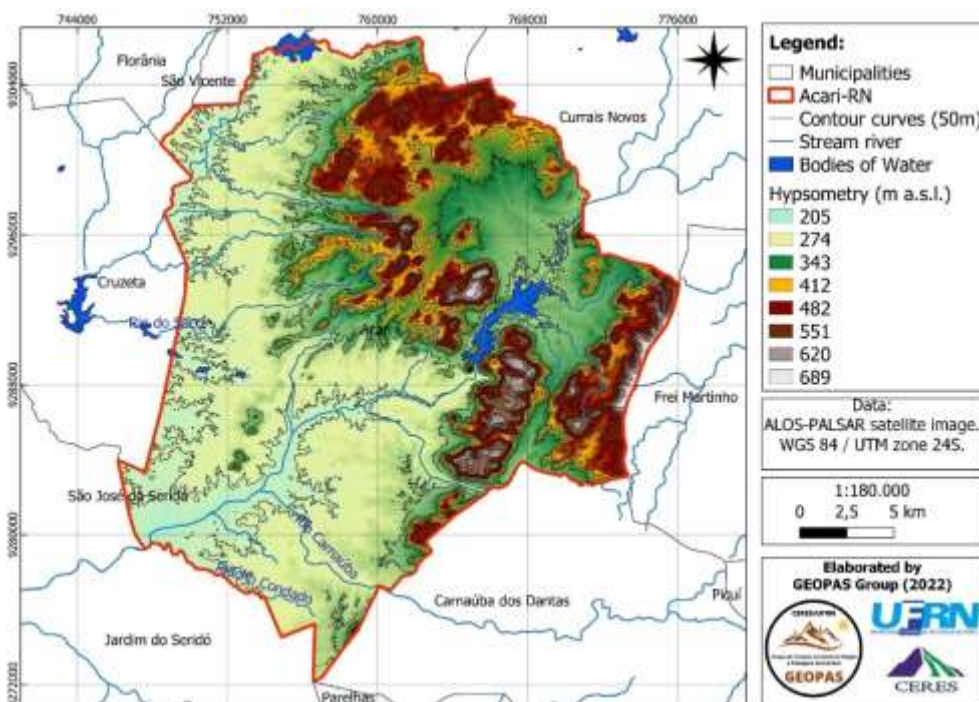


Figura 1: Mapa hipsométrico do município de Acari-RN.

A região apresenta bioma de caatinga com vegetações arbustivas, em área de clima semiárido, influenciado principalmente pela Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), sistema climático responsável pelas maiorias das chuvas no Nordeste brasileiro, que ocorrem principalmente, entre os meses de fevereiro e maio (MOLION e BERNARDO, 2002).

Geologicamente o município de Acari-RN encontra-se inserido na Província Borborema, sendo encontrada, principalmente, a Suíte Itaporanga por toda a área centro-sul do município, e outras unidades geológicas como Jucurutu, Equador, Seridó, Dona Inês, Poço da Cruz e Serra do Martins (CPRM,2005) (FIGURA 2). Inserido na Depressão Sertaneja, o relevo possui altitudes que variam de 205 a 689 metros acima do nível do mar, com vertentes suaves a suaves-onduladas (FIGURA 1). No geral os solos desenvolvidos no município sobre as rochas cristalinas, são rasos, pedregosos e pouco desenvolvidos, predominando Neossolos Litólicos (RL) e Luvisolos Crômicos (TC) (CPRM, 2005).

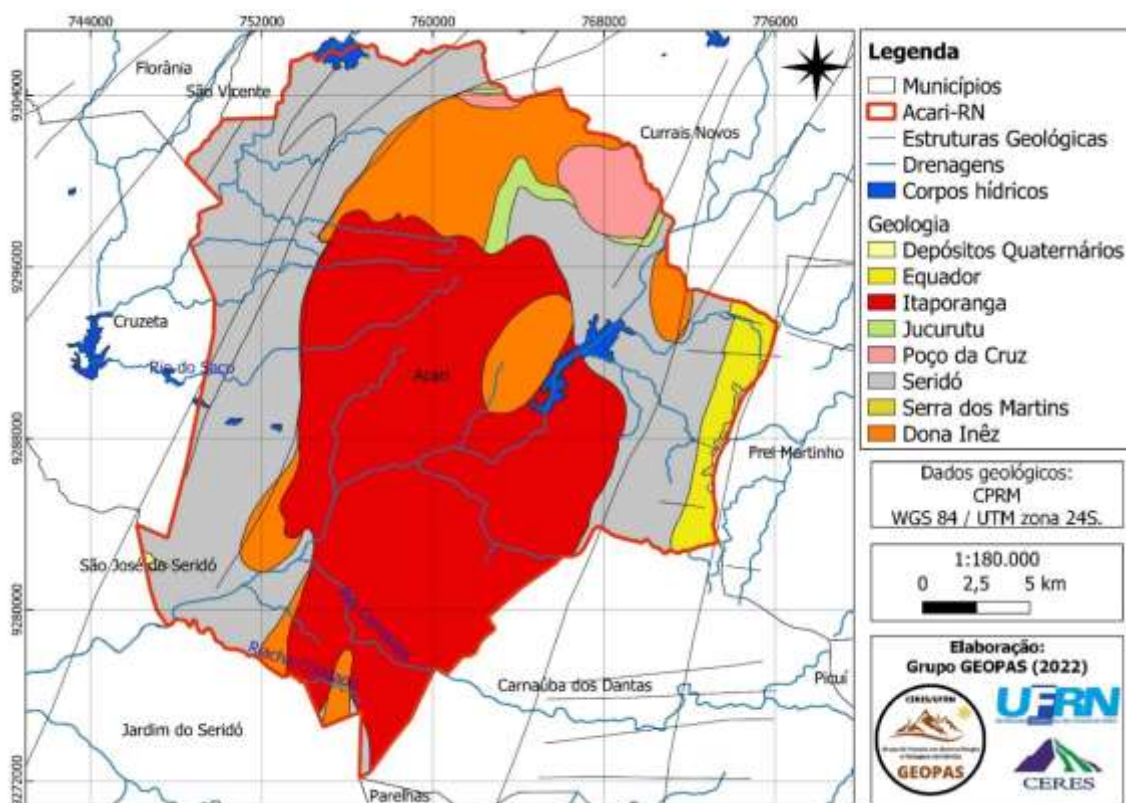


Figura 2: Unidades geológicas com representação das estruturas na área de estudo.

Análises em gabinete

Neste estudo, previamente realizou-se revisão bibliográfica e cartográfica sobre a região em análise. Para a caracterização da área foram elaborados produtos cartográficos em ambiente SIG. O geoprocessamento foi realizado com uso do software QGIS 3.16.13. Utilizou-se como base a imagem do satélite Advanced Land Observing Satellite (ALOS), com o sensor de micro-ondas Phased Arrayed type L-Band SAR (PALSAR) com resolução espacial de 12,5m.

Os procedimentos realizados foram: aquisição do acervo bibliográfico, elaboração da base cartográfica, campanha de campo, elaboração dos produtos finais com mapa, texto explicativo, seleção do arquivo fotográfico e tabelas elaboradas no Microsoft Excel. A malha geológica utilizada baseou-se nos dados cartográficos vinculada ao Projeto: Evolução Crustal e metalogenia da Província Mineral do Seridó, elaborado pela CPRM (escala 1:350.000).

O mapa geológico final enquadrou-se na escala de 1:170.000. Seu layout definitivo foi elaborado no software QGIS. Realizou-se levantamento fotográfico e a validação do mapeamento a partir de trabalhos de campo. Essa etapa foi essencial para conferência do mapeamento, onde foi possível averiguar os aspectos interpretados e mapeados.

Análises em campo e laboratório

Amostras de solos foram coletados em diferentes compartimentos geomorfológicos da área de estudo. As classificações dos solos e as análises morfológicas seguiram os procedimentos da Embrapa (2018). A cor do solo foi determinada com uso da caderneta de Münsell (MÜNSELL, 1994). Análises físicas foram realizadas no Laboratório Didático de Geociências (LADGEO), no Centro de Ensino Superior do Seridó (CERES/UFRN).

RESULTADOS

Geossítios de Acarí-RN pertencentes ao Geoparque Seridó

O Geoparque Seridó, reconhecido pela UNESCO em 2022, apresenta quatro geossítios no município de Acarí-RN: Gargalheiras, Cruzeiro de Acari, Poço do Arroz e Marmitas do Rio Carnaúbas. O geossítio Garagalheiras (6° 25' 32''S e 36° 36' 08'W) é representado pelo açude e área do seu entorno, sendo o geossítio de maior dimensão no município. O Açude Gargalheiras é o quarto maior reservatório do Rio Grande do Norte, construído na década de 1950. O termo Gargalheiras, está associado ao gargalo ou garganta formada pelos maciços graníticos da região, que afunilaram o caminho de passagem do rio Acauã, o qual foi represado e forma o açude. Na área encontram-se granitos inequigranulares e equigranulares de granulometria média, compostos, principalmente por minerais como K-feldspato, quartzo, plagioclásio, biotita e muscovita. As formações geológicas do geossítio estão relacionadas às Suítes Intrusivas Itaporanga e Dona Inês (TABELA 1) (NASCIMENTO, 2020).

Tabela 1: Geossítios pertencentes ao Geoparque Seridó, no município de Acarí-RN

Geossítios	Coordenadas Geográficas	Aspectos geológicos	Aspectos geomorfológicos	Aspectos pedológicos (EMBRAPA, 2018)
Açude Gargalheiras	6° 25' 32''S, 36° 36' 08''W	granitos associados as Suítes Intrusivas Itaporanga e Dona Inês	barramento antrópico aproveitando o gargalo entre maciços cristalinos	Neossolos flúvicos (RY) Neossolos litólicos (RL) Neossolos regolíticos (RR)
Poço do Arroz	6° 26' 22''S, 36° 36' 52''W	granitos associados a Suíte Intrusiva Itaporanga	marmitas formadas pela ação fluvial sobre o leito rochoso	Neossolos flúvicos (RY) Neossolos litólicos (RL)
Cruzeiro de Acarí	6° 26' 19''S, 36° 38' 28''W	granitos associados a Suíte Intrusiva Itaporanga	afloramento granítico na superfície sertaneja (depressão)	Neossolos regolíticos (RR) Luvissole crômico (TC)
Marmitas do Rio Carnaúba	6° 29' 42''S, 36° 41' 31''W	granitos associados a Suíte Intrusiva Itaporanga	marmitas formadas pela ação fluvial sobre o leito rochoso	Neossolos flúvicos (RY) Neossolos litólicos (RL)

Localizado a jusante do Geossítio Gargalheiras, encontra-se o Geossítio Poço do Arroz (6° 26' 22''S, 36° 36' 52''W). No geossítio ocorrem blocos graníticos da suíte Itaporanga, sendo caracterizados como inequigranulares, de granulometria média a grossa, compostos por minerais como K-feldspato, quartzo, plagioclásio, biotita, entre outros. A principal característica da área são as marmitas que formam alguns poços que favorecem o armazenamento hídrico e algumas pinturas rupestres próximas ao leito fluvial (NASCIMENTO, 2020).

No centro urbano do município encontra-se o Geossítio Cruzeiro de Acarí (ou “Serrote de Acarí”) (6° 26' 19''S, 36° 38' 28''W), na área encontra-se um afloramento rochoso associado a Suíte Itaporanga, com blocos graníticos inequigranulares, de granulometria média a grossa, com presença de minerais como K-feldspato de dimensões centimétricas, quartzo, plagioclásio, biotita, anfibólio, entre outros. Na área também observa-se alguns enclaves máficos e veios de quartzo (NASCIMENTO, 2020).

O geossítio Marmitas do Rio Carnaúba (6° 29'42” S e 36° 41'31” W) localiza-se no leito fluvial do rio Carnaúba, a formação geológica da área também está associada a Suíte Intrusiva Itaporanga, com granitos inequigranulares. A erosão fluvial com as marmitas se estende por vastas áreas do leito rochoso, favorecendo o acúmulo hídrico em alguns pontos do leito do rio intermitente (NASCIMENTO, 2020).

Geossítios de Acarí-RN, além do Geoparque

Além dos quatro geossítios pertencentes ao Geoparque Seridó, o município de Acarí-RN possui diversos outros pontos relevantes que podem impulsionar o geoturismo e a geoconservação no semiárido brasileiro (TABELA 2).

A Serra do Minador, Serra da Pancada dos Ventos, Serra da TELERN, Serra das Cruzes e Bico da Arara são apenas alguns dos geossítios relevantes do município. No geral, a litologia dominante é composta por granitos associados as Suítes intrusiva Dona Inês e Itaporanga. Esses geossítios estão associados com superfícies de cimeira, porém, com o intuito de alcançar maior valorização regional e de aprofundar o conhecimento, as análises devem ser realizadas como um todo, não somente com uma abordagem pontual, mas sim com uma abordagem local, considerando desde os interflúvios até os sopés ou fundos de vale.

Nas áreas mencionadas, encontram-se superfícies de cimeira com vista para a depressão sertaneja. Registrou-se afloramentos rochosos graníticos, com presença de *boulders* e depósitos de tálus no sopé das serras. Os principais solos encontrados nas áreas foram os Neossolos Litólicos, Neossolos Regolíticos e Neossolos Flúvicos (EMBRAPA, 2018). Devido a resistência litológica e ao clima semiárido com déficit hídrico, a morfogênese é mais atuante em detrimento da pedogênese, acarretando em solos rasos, pouco desenvolvidos e pedregosos (TABELA 2). Em alguns pontos específicos encontra-se resquícios de materiais lateríticos nas superfícies de cimeira, como por exemplo, na Serra da TELERN.

Tabela 2: Geossítios não pertencentes ao Geoparque Seridó, no município de Acarí-RN.

Geossítios	Coordenadas Geográficas	Aspectos geológicos	Aspectos geomorfológicos	Aspectos pedológicos (EMBRAPA, 2018)
Serra do Minador	6°24'56.64"S 36°37'5.71"W	granitos associados a Suíte Intrusiva Dona inês	superfícies de cimeiras, maciços com afloramentos graníticos, presença de boulders e depósitos de tálus	Neossolos litólicos (RL) Neossolos regolíticos (RR)
Serra da Pancada dos Ventos	6°24'18.14"S 36°36'45.17"W	granitos associados a Suíte Intrusiva Dona inês	superfícies de cimeiras, maciços com afloramentos graníticos, presença de boulders e depósitos de tálus	Neossolos litólicos (RL) Neossolos regolíticos (RR)
Serra da TELERN	6°23'29.31"S 36°36'15.13"W	granitos associados a Suíte Intrusiva Dona inês	superfícies de cimeiras, maciços com afloramentos graníticos, presença de boulders e depósitos de tálus	Neossolos litólicos (RL) Neossolos regolíticos (RR)
Serra das Cruzes	6°25'42.61"S 36°36'17.77"W	granitos associados a Suíte Intrusiva Itaporanga	superfícies de cimeiras, maciços com afloramentos graníticos, presença de boulders e depósitos de tálus	Neossolos litólicos (RL) Neossolos regolíticos (RR)
Bico da Arara	6°28'49.38"S 36°36'13.12"W	granitos associados a Suíte Intrusiva Itaporanga	tafoni (tafone no singular): cavidade poligênica produto de ações intempéricas	Neossolos flúvicos (RY) Neossolos litólicos (RL) Neossolos regolíticos (RR)

Caracterização integrada dos geossítios

O estudo das paisagens naturais é de extrema importância para avaliação da geodiversidade de uma determinada região, uma vez que a paisagem representa uma síntese de todos os elementos do meio físico (DANTAS et al., 2008), isto é, uma abordagem integradora, considerando as rochas, solos e relevos.

Entre os geossítios analisados no município de Acarí-RN, selecionou-se um (Geossítio Bico da Arara) para fazer uma abordagem integrada, debatendo sobre as informações atinentes a geologia, aos solos e ao relevo. O Bico da Arara está situado a leste do município, nas coordenadas geográficas 6°28'49.38"S e 36°36'13.12"W. Uma área que tem como sua base de formação geológica a suíte Itaporanga com a presença de grandes blocos de rochas graníticas, nas áreas em alto e de baixo relevo. O relevo por sua vez é caracterizado por erosões, sendo assim uma área modelada por rios que compõe a bacia hidrográfica da área.

A estrutura geológica do geossítio está associada a suíte intrusiva Itaporanga com a presença de granitos, seu relevo tem a presença de tafoni (tafone no singular): cavidade poligênica produto de ações intempéricas, imensos paredões graníticos, com a presença de Neossolos flúvicos (RY), Neossolos litólicos (RL), Neossolos regolíticos (RR).

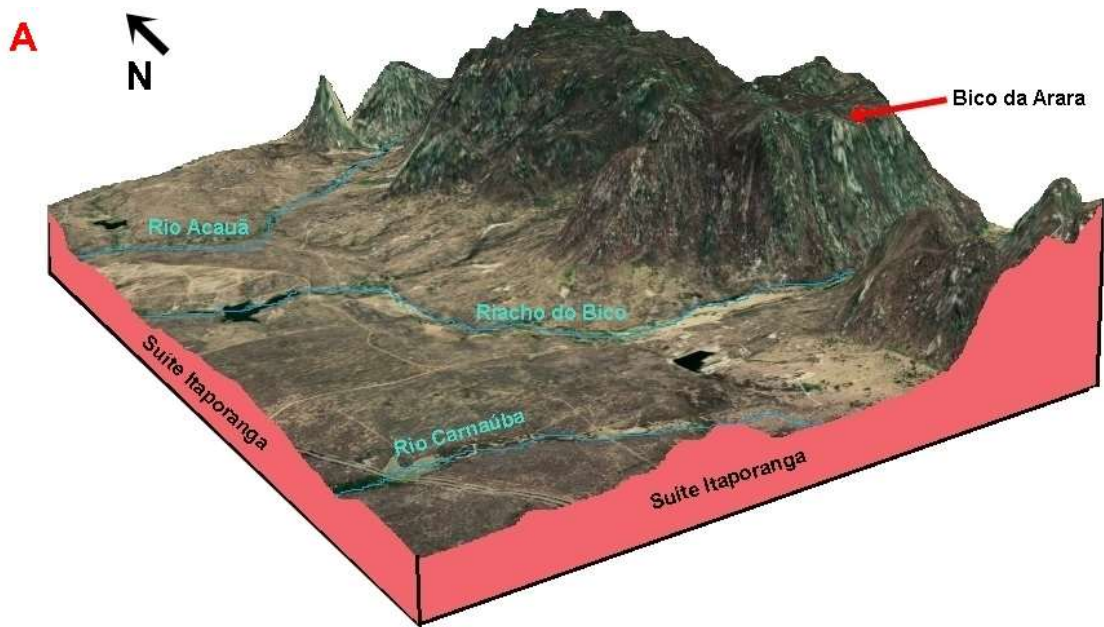


Figura 2: A - Representação esquemática do Geossítio Bico da Arara em Acarí-RN, observa-se dois compartimentos geomorfológicos distintos, domínio das terras baixas com a superfície sertaneja ou depressão sertaneja e domínio das terras altas com os maciços cristalinos, onde situa-se o geossítio em questão. As fotografias retratam os aspectos da geodiversidade do entorno do geossítio. B – Geossítio Bico da Arara; C – feição geomorfológica com caos de blocos; D – canal fluvial intermitente; E – terraço fluvial; F – perfil de solo em área de terraço fluvial; G – sulco erosivo.

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

DISCUSSÕES

A importância da geodiversidade para o semiárido brasileiro

O Brasil possui grande potencial em relação a criação de Geoparques, em razão de sua grande extensão territorial, aliada à sua rica geodiversidade, possuindo testemunhos de praticamente toda a história geológica do planeta e também registros da história da humanidade (NASCIMENTO et al., 2008).

Ainda existem lacunas em relação ao conhecimento da geodiversidade nacional (NASCIMENTO et al., 2008), esse cenário é ainda mais agravado no conhecimento da geodiversidade do nordeste brasileiro e mais especificamente da região semiárida. De acordo com Claudino-Sales (2010) distorções são identificadas nas informações da geodiversidade nacional ao analisar a concentração de geossítios nas regiões sudeste e sul do Brasil. Essa situação deve-se ao fato dessas regiões serem concentradoras de instituições científicas no país (CLAUDINO-SALES, 2010). Nesse sentido, esforços devem ser feitos para ampliar a busca pelo conhecimento da geodiversidade nas regiões com maiores lacunas de informações.

Existem diversas perspectivas que podem auxiliar a promover o desenvolvimento de práticas conservacionistas através das riquezas do meio físico (SILVA et al., 2008). Pode-se utilizar o valor

funcional da geodiversidade *in situ*. Pode-se utilizar o valor dessa geodiversidade enquanto substrato para a sustentação dos sistemas físicos e ecológicos na superfície terrestre (BRILHA, 2005). Pode-se considerar o valor científico como base ao acesso e estudo da geodiversidade, em diferentes níveis de ensino (BRILHA, 2005). E por fim, pode-se utilizar o valor educativo que está intimamente relacionado à educação em Ciências da Terra, podendo ocorrer como atividades educativas formais, quanto a atividades educativas não formais, dirigidas ao público em geral (BRILHA, 2005; NASCIMENTO et al., 2008).

O conhecimento referente ao meio físico necessita ser disseminado em diferentes esferas educacionais, com o intuito de difundir conceitos de preservação e aproveitamento racional dos recursos naturais (SILVA et al., 2008). Da mesma forma, deve-se buscar a proliferação da conscientização da população como um todo, em relação à ocupação das áreas de riscos, visando uma relação mais harmoniosa entre a sociedade e a natureza (SILVA et al., 2008).

O Seridó potiguar possui rica geodiversidade, associada com litologias distintas, formas de relevo singulares, solos de excepcionalidade no contexto brasileiro (marcado por predominância de trópico quente e úmido) e processos geológicos e geomorfológicos complexos. Nesse cenário, foi criado o Geoparque Seridó, reconhecido pela UNESCO (2022), com o intuito de criar mecanismos de valorização regional e preservação das riquezas naturais. Porém, o conhecimento sobre a geodiversidade do Seridó, não deve-se limitar somente aos geossítios e as informações do Geoparque Seridó, existem diversos outros sítios relevantes que merecem ser estudados (TABELA 2) e divulgados para alavancar práticas conservacionistas e o geoturismo local (NASCIMENTO et al., 2008). O geoturismo pode ser definido como o turismo ecológico com informações e atrativos da geodiversidade, como, os monumentos naturais, cachoeiras, cavernas, sítios fossilíferos, fontes termais, minas, entre outros (NASCIMENTO et al., 2008). Nessa perspectiva, as análises integradoras da geodiversidade tornam-se como essenciais para maior divulgação do conhecimento geocientífico, pois, quanto mais informações sobre determinado geossítio, maior valorização.

Análise integrada da geodiversidade

A abordagem tradicional à temática da conservação contempla essencialmente aspectos relativos à biodiversidade (BRILHA, 2005; NASCIMENTO et al., 2008). Estes aspectos são bem sucedidos na busca pela preservação dos ecossistemas nas questões políticas e pressionam governos na busca pela preservação dos recursos (SILVA et al., 2008). A aplicação das geociências no manejo da terra e conservação da natureza é prejudicada pela falta de uma classificação sistemática abrangendo a totalidade da geodiversidade (BRADBURY, 2014). Neste sentido há uma série de elementos-chave no desenvolvimento da biodiversidade que funcionam como lições para geodiversidade, sendo necessária maior valorização dos sistemas e processos terrestres como suporte para existência da vida (BRILHA, 2005; CROFTS, 2014). É essencial que estas caminhem juntas nas políticas voltadas à preservação ambiental, funcionando como elo complementar (BRILHA, 2005; SILVA et al., 2008; CROFTS, 2014).

A geodiversidade é um conceito que abrange o conjunto abiótico, englobando as rochas, minerais, solos e fósseis (BRILHA, 2005; NASCIMENTO et al., 2008). Comumente, as abordagens sobre a geodiversidade enfatiza os aspectos geológicos em detrimento dos demais elementos do meio físico (DANTAS et al., 2008; NASCIMENTO et al., 2008). A biodiversidade está assentada sobre a geodiversidade e é dependente direta desta, pois, as rochas sofrem meteorização quando submetidas aos processos exógenos acarretando na formação dos solos, o qual por sua vez oferece um substrato essencial para as plantas (DANTAS et al., 2008; SILVA et al., 2008).

A maior parte das informações associadas aos Geoparques estão vinculadas com aspectos geológicos (NASCIMENTO et al., 2008), sendo que, um dos principais elementos de análise no estudo do meio físico é a paisagem natural ou paisagem geomorfológica, existindo na superfície terrestre diversos modelados com gênese e desenvolvimento distintos (DANTAS et al., 2008).

A geodiversidade deve ser abordada considerando a diversidade natural do componente geológico (rochas, minerais, fósseis, processos geológicos), geomorfológico (forma de relevo, declividade, processos geomorfológicos), pedológico (tipos de solos, gênese, desenvolvimento e processos pedogenéticos) e hidrológico (caracterização dos corpos hídricos e fluxos superficiais e subterrâneos) (BRILHA, 2005; DANTAS et al., 2008; NASCIMENTO et al., 2008). De acordo com Silva et al. (2008), ao proceder a um estudo da geodiversidade, os diversos componentes do meio abiótico que constituem a paisagem do meio físico são analisados de acordo com um conjunto de parâmetros geológicos, geotécnicos, geomorfológicos, pedológicos e hidrológicos.

Alguns elementos do meio físico, como as rochas, relevo e solos são percebidos pelas pessoas de forma pouco expressiva ou ignorados (MUGGLER et al., 2006; NASCIMENTO et al., 2008), o que contribui para a sua degradação ou ocupação desordenada. Como consequência tem-se o crescimento contínuo dos problemas ambientais, tais como: erosão, poluição, deslizamentos, assoreamento de cursos de água, entre outros (MUGGLER et al., 2006).

Dessa maneira, necessita-se de maior valorização da Geodiversidade e compreensão da sua dinâmica e processos envolvidos, para que se tenha um desenvolvimento sustentável (SILVA et al., 2008). Essa prática pode fomentar a sensibilização das pessoas, em relação a Geociências, no âmbito de uma concepção que considere o princípio da sustentabilidade (MUGGLER et al., 2006). O conhecimento geológico, pedológico e geomorfológico tem muito a contribuir para divulgar a geodiversidade regional e incentivar práticas de geoconservação e de geoturismo (NASCIMENTO, et al., 2008). A aplicação do conhecimento sobre a geodiversidade pode ser utilizada de diferentes formas, entre essas relacionadas a organização e planejamento territorial e ambiental (SILVA et al., 2008).

CONCLUSÕES

A abordagem sobre a conservação da caatinga considera, principalmente, aspectos relativos à biodiversidade, sendo que muitas vezes, os aspectos ligados a geodiversidade ficam obscurecidos.

Aliado a isto, a geodiversidade está muito vinculada com os aspectos geológicos, porém, não deve-se olvidar que os solos, os depósitos superficiais, o relevo e os processos geomorfológicos envolvidos também são partes da mesma. Dessa forma, trazendo luz para essa problemática, no presente trabalho utilizou-se o termo “análise integrada da geodiversidade” com o intuito de incentivar o debate e de deixar claro que a geodiversidade não se resume aos aspectos geológicos.

A análise integrada da geodiversidade pode ser um subsídio para o geoturismo, valorização regional do semiárido e também preservação da caatinga, afinal, a fauna e flora dependem do substrato que dá suporte a vida.

A identificação de potenciais geossítios no município de Acarí-RN podem subsidiar as políticas municipais voltadas a ações de conservação, práticas de educação ambiental, valorização do patrimônio natural e incentivo ao geoturismo.

Agradecimentos

Agradecemos pela colaboração da equipe do GESSA/UFRN (Grupo de Estudos em Solos do Semiárido) e da equipe do GEOPAS/UFRN (Grupo de Estudo em Geomorfologia e Paisagens Semiáridas) pelo apoio nas atividades de campo e na elaboração do trabalho. Agradecemos ao

LADGEO/UFRN (Laboratório Didático de Geociências) pela infraestrutura oferecida para as realizações das análises laboratoriais. Por fim, agradecemos também os revisores e editores pelas sugestões e melhorias no trabalho.

REFERÊNCIAS

ANGELIM, L. A. A.; NESI, J. R.; TORRES, H. H. F.; MEDEIROS, V. C.; SANTOS, C. A.; JUNIOR, J. P. V.; MENDES, V. A., Geologia e Recursos Minerais do Estado Do Rio Grande Do Norte. Recife: CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 2006.

BRADBURY, J. Proceedings of the Geologists Association A keyed classification of natural geodiversity for land management and nature conservation purposes. Proceedings of the Geologists' Association, 2014.

CHAGAS, M. D. et al. Os geossítios de Acará (Geoparque Seridó) sob a ótica do patrimônio geomorfológico. Revista Brasileira de Análise e Planejamento Espacial-REBRAPE, v. 1, n. 1, p. 62-81, 2022.

CLAUDINO-SALES, V. Paisagens geomorfológicas espetaculares: geomorfossítios do Brasil. Revista de Geografia. Recife: UFPE – DCG/NAPA, v. especial VIII SINAGEO, n. 3, Set. 2010.

CROFTS, R. Proceedings of the Geologists Association Promoting geodiversity: learning lessons from biodiversity. Proceedings of the Geologists' Association, p. 2–5, 2014.

DANTAS, M.E.; ARMESTO, R.C.G.; ADAMY, A. Origem das paisagens. In: SILVA, C.R. Geodiversidade do Brasil: conhecer o passado, para entender o presente e prever o futuro / editor: Cassio Roberto da Silva. Rio de Janeiro: CPRM, 2008. pp.34-56.

EMBRAPA. Manual de métodos de análise de solo / Centro Nacional de Pesquisa de Solos. – 2. ed. rev. atual. – Rio de Janeiro, 1997. 212p.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília-DF: Embrapa, 5ª ed., 2018. 355p.

GRAY, M.; GORDON, J. E.; BROWN, E. J. Proceedings of the Geologists' Association Geodiversity and the ecosystem approach: the contribution of geoscience in delivering integrated environmental management. Proceedings of the Geologists' Association, v. 124, n. 4, p. 659–673, 2013.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Programa de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca. Brasília: Edições MMA, 2005.

MUNSÉLL. Soil Color Charts. Maryland, 1994.

NASCIMENTO, M. A. L.; SILVA, M. L. N.; REIS, F. A. G. V. Geoparque Seridó: geodiversidade e patrimônio geológico no interior potiguar. São Paulo: Fundunesp/Febrageo, 105p, 2020.

NASCIMENTO, M.A.L.; SCHOBENHAUS, C.; MEDINA, A.I.M. Patrimônio geológico: turismo sustentável. In: SILVA, C.R. Geodiversidade do Brasil: conhecer o passado, para entender o presente e prever o futuro / editor: Cassio Roberto da Silva. Rio de Janeiro: CPRM, 2008. pp.147-162.

SANTOS, R.D., LEMOS, R.C., SANTOS, H.G., KER, J.C., ANJOS, L.H.C., SHIMIZU, S.H., Manual de descrição e coleta de solos no campo, sixth ed. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, 2013.

**ANAIS DO V FÓRUM BRASILEIRO DO SEMIÁRIDO e V COLÓQUIO DE PESQUISADORES EM
GEOGRAFIA FÍSICA E ENSINO DE GEOGRAFIA
VFBSA/ VCPGFEG**

SANTOS, E. J.; FERREIRA, C. A.; SILVA JR., J. M. F., Geologia e Recursos Minerais do Estado da Parnaíba. Recife: CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 2002.

SILVA, C.R.; MARQUES, V.J.; DANTAS, M.E.; SHINZATO, E. Aplicações múltiplas do conhecimento da geodiversidade. In: SILVA, C.R. Geodiversidade do Brasil: conhecer o passado, para entender o presente e prever o futuro / editor: Cassio Roberto da Silva. Rio de Janeiro: CPRM, 2008. pp.182-203.

MORFOLOGIA DE MICRORRELEVOS GILGAI NA REGIÃO DE CAICÓ – RN

Damião Isaac de Lira¹
João Santiago Reis²
Davi do Vale Lopes³
Isabella Medeiros Silva⁴

¹ – Graduando no Bacharelado em Geografia do Departamento de Geografia – CERES, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Laboratório Didático de Geociências – Rua Prof. Joaquim Gregório, s/n – Penedo, Caicó – RN, 59300-000; isaaclira1999@gmail.com;

² – Professor do Departamento de Geografia do Departamento de Geografia – CERES, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Laboratório Didático de Geociências – Rua Prof. Joaquim Gregório, s/n – Penedo, Caicó – RN. joao.reis@ufm.br;

³ - Professor do Departamento de Geografia do Departamento de Geografia – CERES/ Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Laboratório Didático de Geociências – Rua Prof. Joaquim Gregório, s/n – Penedo, Caicó – RN. davi.lopes@ufm.br;

⁴ - Graduanda no Bacharelado em Geografia do Departamento de Geografia – CERES/ Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Laboratório Didático de Geociências – Rua Prof. Joaquim Gregório, s/n – Penedo, Caicó – RN. isabella.silva.433@ufm.edu.br;

INTRODUÇÃO

Na literatura brasileira, o microrrelevo Gilgai é definido por Santos et al. (2018) e IBGE (2015) como saliências convexas em locais planos ou microtopografias com sucessão de pequenas depressões e elevações que estão comumente associados a solos argilosos que expandem com a elevação do teor de umidade, e posteriormente contraem-se quando secos.

O termo Gilgai é designado por Paton (1974) como montes e depressões que se repetem e se alternam em solos argilosos que expandem seu volume quando úmidos e racham ao secar durante a estiagem. As palavras *crabhole*, *melonhole* e Gilgai são atribuídas aos Kamilaroi, Wiradhuri e línguas aborígenes relacionadas, nas quais significam um pequeno poço de água no inferior dos terrenos (PATON, 1974). *Crabhole* e *melonhole* são conceitos pouco utilizados, visto que a terminologia Gilgai é amplamente utilizado para representar todas as feições supracitadas (KHITROV, 2016a).

A formação de Gilgai está relacionado a solos com elevado teor de argilas do tipo 2:1, que quando expostas a ciclos de umedecimento e secagem tendem a apresentar comportamento de expansão e contração. A desidratação das argilas 2:1 resulta na formação de fendas superficiais e subsuperficiais que podem receber material dos horizontes superiores por ação biológica, eólica e/ou hídrica. De tal forma, o preenchimento das fendas ocorre, recebendo partículas sólidas onde antes se encontravam ar e/ou água. O re-umedecimento do solo gera a incorporação destas partículas sólidas dentro das fendas, que para reequilibrar a expansão lateralmente, força os blocos de materiais subsuperficiais para cima formando as feições elevadas do microrrelevo na superfície (LIMA, 2014; PATON, 1974; WONDZELL et al., 1990). O termo Gilgai, por definição, não é empregado para microtopografias criadas por organismos vivos, originadas por erosão ou por ciclos de congelamento e descongelamento (FLORINSKY, 1998; KHITROV, 2016b; KHITROV, 2016c).

A influência do Gilgai na superfície dos solos ocorre na percolação da água, via contração e expansão de fendas, nas propriedades mineralógicas, físicas e químicas, implicando em alterações na distribuição da água no solo e de forma indireta nos nutrientes, oxigênio, pH e ferro (LIMA, 2014; KOVDA et al., 1992).

O microrrelevo Gilgai está comumente associado aos Vertissolos, que possuem boa fertilidade, porém as limitações físicas dificultam seu uso, seja por sua textura argilosa com presença comum dos argilominerais expansíveis, a dureza na ausência de umidade ou a permeabilidade e infiltração

bastante limitadas (AYDINALP, 2010; FAO, 2014; LIMA, 2014). Khitrov (2016a) aborda que os Gilgais podem ser encontrados em diversos tipos de solos, sendo frequentes nos Vertic Planosols (Albic, Episiltic, Endoclayic) nos terraços fluviais da bacia Gilgel Giba na parte sudoeste do Planalto Etíope, a 1100 m acima do nível do mar e nos Haplic Thaptovertic Calcisol (Abruptic, Ruptic, Endoskeletal, Endoclayic) ao sul da província de Málaga, Espanha. No entanto, a microtopografia Gilgai está enterrada na profundidade de 40 cm com um limite ondulado para o horizonte superior, diferente das condições descritas em território brasileiro (LIMA, 2014). O desenvolvimento do Gilgai apresenta tendência a ser moderado quando derivado de rochas básicas e fraco quando são derivados de sedimentos (MERMUT et al., 1996).

Ainda existem muitas lacunas sobre o entendimento dos Gilgais na literatura brasileira, embora sua ocorrência seja documentada. Baseado no exposto, o objetivo do presente trabalho é entender a diversidade e os padrões de ocorrência de microrrelevos Gilgai na região de Caicó (RN), através da quantificação de aspectos relacionados com sua morfologia.

MATERIAL E MÉTODOS

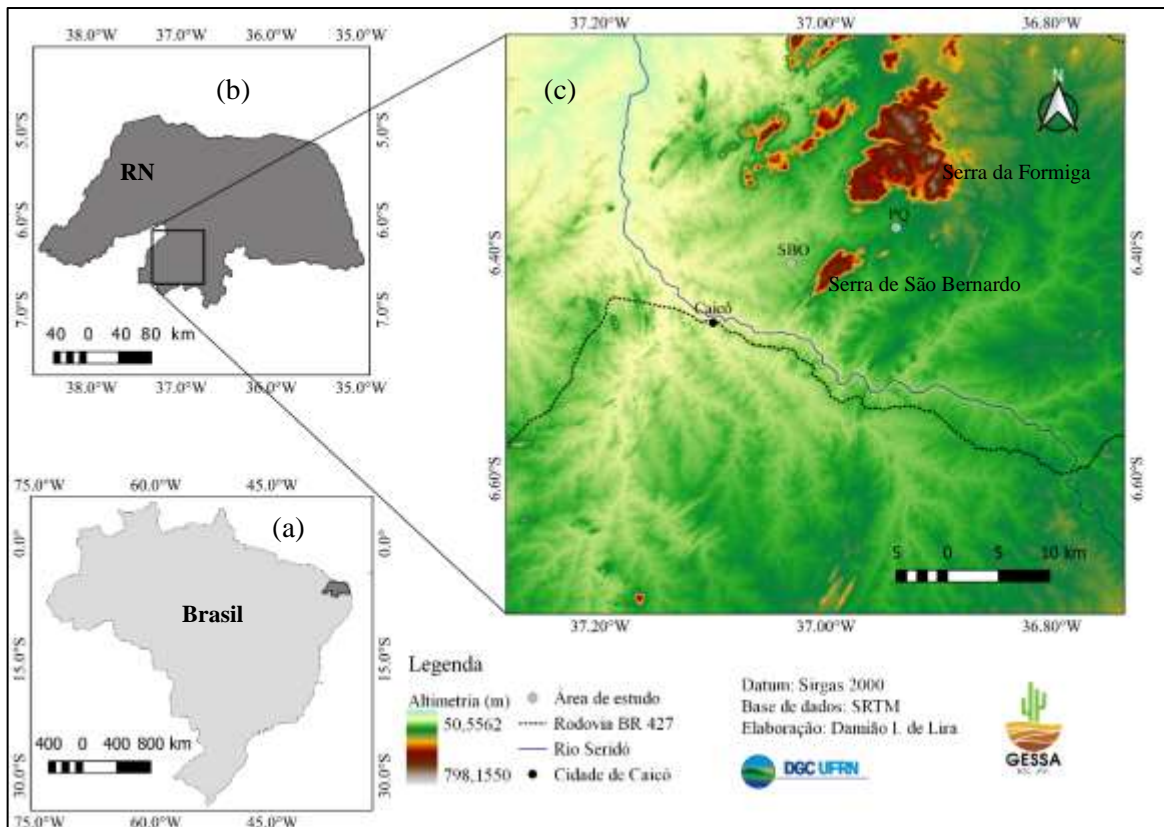
Os sítios amostrais estão localizados no município de Caicó - RN (Figura 1). O primeiro ponto amostral está próximo a propriedade rural Pedra do Queijo (PQ), a 7,5 km da cidade de Caicó e a nordeste da Serra de São Bernardo. Enquanto o segundo ponto amostral se localiza a oeste da Serra de São Bernardo (SBO) próximo a propriedade rural Alegre, a 18 km de Caicó (Figura 1). A identificação de locais com potencial para formação de microrrelevo Gilgai, e possibilidade de coleta de dados, foi realizada com o auxílio de reconhecimento de padrão de imagens de satélite e correlações através de atividades de campo.

O relevo local é formado por terrenos baixos da Depressão Sertaneja Setentrional, variando entre plano à suave ondulado (COSTA, 2006). A monotonia do relevo é cortada pela ocorrência de poucos maciços cristalinos residuais a norte e nordeste, que no local de estudo estão próximos aos pontos amostrais, com PQ entre a Serra da Formiga e a Serra de São Bernardo, e SBO a oeste da última (Figura 1). O relevo do município de Caicó é dominado por superfícies de aplainamento, com o relevo regional alinhado na direção SW-NE (SANTOS, 2020).

O clima do Rio Grande do Norte tem apenas um sistema de grande escala responsável por precipitações, a ZCIT (Zona de Convergência Intertropical). A ZCIT migra sazonalmente do norte (14° N, agosto-setembro) para o sul (2°, março-abril). Em anos com precipitação acima da média, a ZCIT pode atingir até 5° ao sul (MELO et al., 2009). O deslocamento da ZCIT é o principal fator de alternância da umidade no ambiente em análise. O clima da área de estudo na classificação de Koppen é do tipo BSw, semiárido quente, com precipitação pluviométrica média anual baixa, com temperatura média de 27,4°C, que se mantém elevada durante todo o ano (ARAÚJO, 2003; IDEC, 1991). A precipitação média anual é de 659,94 mm e a insolação e a evapotranspiração são elevadas, desfavorecendo a acumulação de água no ambiente (LUCENA, 2013), e proporcionando rápidos ciclos de umedecimento e secagem em porções abaciadas da paisagem.

A litologia principal do PQ é formada, principalmente, por granitos, com fragmentos de quartzo em tamanho cascalho ou superior, sendo facilmente encontrados nos solos analisados. A geologia regional do setor está inserida na Formação Jucurutu do Ediacarano (635-541 ma), constituída por paragnaisses, mármore, calcissilicáticas, micaxistos, metavulcânicas e formações ferríferas (NASCIMENTO, 2008). A litologia regional do setor SBO está inserido no Complexo Caicó do Rhyaciano (2300-2050 ma), que compreende os ortognaisses bandados migmatizados que podem apresentar intercalações de anfíbolitos, englobando rochas graníticas e dioríticas calcioalcalinas (Souza et al., 1993, 2007; Holanda et al., 2011; Silva, 2018).

Figura 1. Mapa de localização e hipsométrico da região dos sítios amostrais estudados.



A vegetação predominante é formada por Caatinga Arbustiva Arbórea Aberta antropizada, encontrando-se Caatinga Arbustiva Arbórea Fechada nas áreas de acesso mais restrito, como as serras de São Bernardo e a Serra da Formiga (ANA, 2005; SANTOS, 2016). A vegetação local é de Caatinga hiperxerófila com presença de pastagem nativa e predominância de pereiro (*Aspidosperma pyriformis*), marmeleiro (*Croton sonderianus*), cactáceas, velame (*Croton heliotropifolius*) e umburana (*Commiphora leptophloeos*).

Os solos predominantes são os Luvisolos Crômicos Órticos em relevo suave ondulado associados a Neossolos Regolíticos com textura média, fase pedregosa ou não, relevo suave ondulado e plano. Planossolos e Vertissolos também são encontrados com menor frequência, associados a baixadas ou áreas de acumulação de água sazonal (JACOMINE et al, 1971), como no caso dos pontos amostrados.

O preparo agrícola dos solos com presença de Gilgai pode mascarar as feições do microrrelevo por meio as alterações antrópicas como a aração e gradagem (AHMAD, 1996). A pecuária extensiva nas áreas analisadas é a principal fonte de degradação dos Gilgais, seja pelo consumo da vegetação utilizada como pastagem ou o pisoteio ocasionado pelos animais.

As configurações de microrrelevo Gilgai são diversas, com alternância entre três elementos (Figura 2) segundo Howard (1932): I) depressão ou posição inferior do microrrelevo; II)

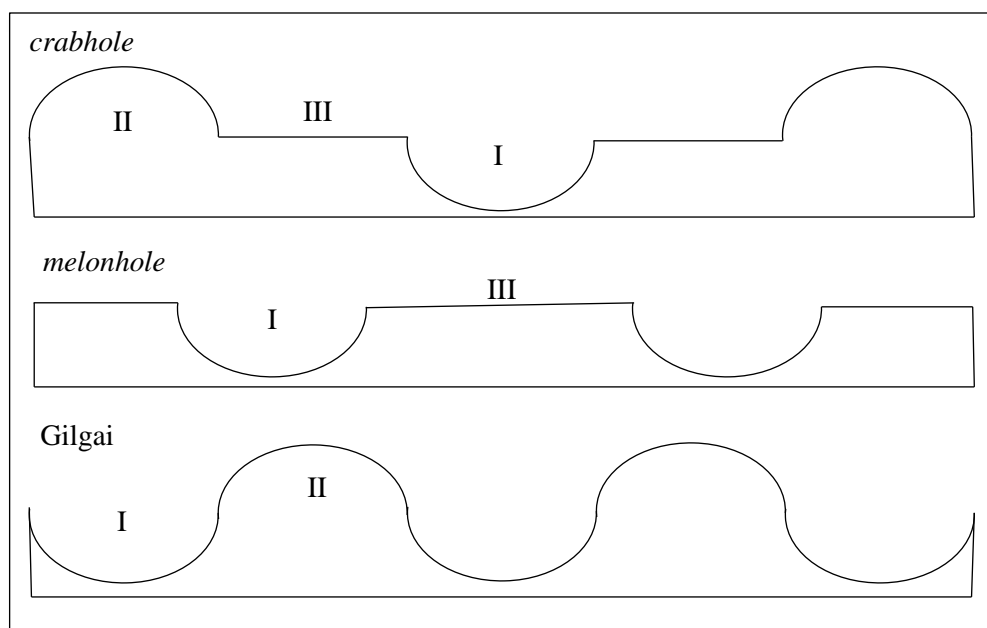
micromonte ou posição superior das feições; III) prateleira. A padronização dos elementos na superfície define a tipologia do microrrelevo. A literatura descreve 3 tipos principais de microrrelevo Gilgai (Figura 2), segundo Paton (1974), são eles: o *crabhole* composto por depressões, micromontes e prateleiras; o *melonhole* corresponde a configuração de depressões entre prateleiras; e o Gilgai típico é a alternância entre depressões e micromontes.

A formação da prateleira é atribuída a superfície original do solo que sofre o desenvolvimento de depressões em ambos os lados, similares a aparência de buracos de caranguejos segundo Paton (1974). A maior amplitude no desenvolvimento da prateleira ocasiona a formação de micromontes e depressões.

O microrrelevo Gilgai inclui 3 grupos distintos baseados em sua morfologia de acordo com Verger (1964) e Khitrov (2016b). As formas podem ser denominadas isométricas, alongadas ou fortemente alongadas. O cálculo considera a relação comprimento (C) / largura (L) conforme a Tabela 1.

A classificação de Verger (1964) consiste na forma dos principais elementos do microrrelevo Gilgai, os micromontes e as depressões. Ambas as feições são agrupadas em oito classes distintas conforme ocorre a variação da orientação e da forma (Tabela 1). Os agrupamentos com letras latinas (a, b, c) são destinadas a representação dos micromontes e as letras gregas (α , β , γ) às depressões, as feições α^0 e γ^0 são representadas pela forma com numeração seguinte, α^1 e γ^1 respectivamente (Figura 4). A orientação é designado por valores de 0, 1 e 2 como sinais de graus após a letra correspondente a forma (KHITROV, 2016b). A junção entre os símbolos supracitados define a geometria do Gilgai e sua orientação dentro da classificação.

Figura 2. Feições presentes nas formas do microrelevo Gilgai: I - depressão, II - micromonte e III - prateleira.



Fonte: Adaptado de PATON (1974)

Os dados morfométricos analisados neste estudo são referentes aos dois sítios amostrais, ambos separados em 4 setores para coleta dos dados. Em cada setor foram amostradas 15 feições, totalizando 60 medições por sítio. A coleta dos dados dos Gilgais consistiu na medição da altura, sendo a distância entre a base na depressão e o topo do microrrelevo; a distância entre os centros dos topos dos Gilgais; e o diâmetro foi calculado a partir da medição da largura e do comprimento.

De posse dos dados coletados, foi analisada a estatística descritiva das medidas de cada sítio amostral, e os microrrelevos dos dois locais foram comparados. A normalidade dos dados foi verificada através do teste de Shapiro-Wilk, e da observação de histogramas e gráficos de densidade. O teste estatístico de Análise de Variância (ANOVA) foi aplicado para verificação de diferenças estatisticamente significativas entre os Gilgais de cada local, objetivando testar a hipótese de homogeneidade de padrão de ocorrência do microrrelevo na região.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os microrrelevos analisados são todos classificados como microformas isométricas, onde a relação comprimento (C) para largura (L) $C/L < 2$. As médias da relação C/L para os sítios PQ e SBO são, respectivamente, 0,88 e 0,96. O Gilgai sem orientação preferencial dos micromontes (a^0) foi o único padrão encontrado em ambos os sítios amostrais. O padrão de Gilgai relatado pode ser observado na Figura 5.

Tabela 1. Cálculo para definição do tipo de feição Gilgai de acordo com a relação entre comprimento (C) e largura (L) dos micromontes e das depressões

Elemento	Tipos de formas do microrrelevo	Índice de forma por diferença de orientação e similaridade de elementos do microrrelevo		
		Sem orientação preferencial	Orientação preferencial única	Várias orientações
Micromontes	Isométrica $C/L < 2$	a^0	a^1	a^2
	Alongada $2 < C/L < 10$	b^0	b^1	b^2
	Fortemente alongado $C/L > 10$	-	c^1	c^2
Depressões	Isométrica $C/L < 2$	α^0	α^1	α^2
	Alongada $2 < C/L < 10$	β^0	β^1	β^2
	Fortemente alongado $C/L > 10$	-	γ^1	γ^2

Fonte: Adaptado de VERGER (1964)

O processo de fendilhamento nos Gilgais analisados no sítio amostral SBO é bastante intenso em relação ao PQ, atingindo até 3 metros de comprimento e variando aproximadamente de 4 a 7 cm de largura (Figura 3). Parte das fendas encontravam-se preenchidas por material deslocado dos horizontes superiores.

Figura 3. Presença de fendilhamento intenso e preenchimento do interior das fendas por materiais orgânicos e minerais, nos microrrelevos Gilgais do sítio amostral SBO.



A altura dos Gilgais varia entre 15 e 45 cm (Tabela 2), porém a maior parte dos indivíduos mensurados esteve entre 27 e 28 cm nos sítios amostrais SBO e PQ, respectivamente. Os valores estão dentro da faixa de altura de áreas analisadas por Florinsky (1998) e Maxwell (1998) com intervalos de 20 a 100 cm e 7,6 a 45,7 cm, em Vertissolos da região de Stavropol na Rússia e do Texas nos Estados Unidos, respectivamente.

As distâncias entre os topos dos Gilgais variaram entre 75 e 200 cm. Observando as medianas dos sítios amostrais, verifica-se que em SBO metade dos valores estão abaixo de 114,5 cm, enquanto em PQ abaixo de 140 cm. O padrão de distância entre Gilgais, assim como dos slickensides são sugeridos por Wilding e Tessier (1988) como resultado da alternância dos ciclos de expansão e contração dos solos como resposta a variação do regime climático, porém, muito ainda há a ser estudado sobre os microrrelevos Gilgai no Brasil.

A partir das observações de campo, a sensação ao tato da textura dos solos e Gilgais do sítio amostral PQ denota teores de silte muito elevados, enquanto em SBO indica maiores teores de argila. Há um trabalho em andamento pelos mesmos autores desta pesquisa, que busca analisar se

há correlação entre características morfológicas dos microrrelevos Gilgai com seus respectivos teores de areia, silte e argila.

Figura 4. Classificação da morfologia e orientação dos micromontes e depressões presentes nos Gilgais.

Formas básicas		Agrupamentos		
		Sem orientação preferencial	Orientação preferencial única	Várias orientações
Micromontes	a	a ⁰	a ¹	a ²
	b	b ⁰	b ¹	b ²
	c	c ⁰	c ¹	c ²
Canais ou depressões	α	α ⁰	α ¹	α ²
	β	β ⁰	β ¹	β ²
	γ	γ ⁰	γ ¹	γ ²

Fonte: Adaptado de Verger (1964)

Figura 5. Microrrelevo Gilgai do sítio amostral PQ, evidenciando morfologia representativa do tipo de forma de micromonte isométrico sem orientação preferencial (a⁰).



Tabela 2. Estatística descritiva para as variáveis largura, altura e distância de topo de Gilgai dos sítios amostrais PQ e SBO

Sítio amostral	Largura (cm)		Altura (cm)		Distância entre topos (cm)	
	PQ	SBO	PQ	SBO	PQ	SBO
Mínimo	50	50	15	18	104	75
1° Quartil	76,25	62	24	25	123	100
Mediana	85	71,2	28	27	140	114,5
3° Quartil	95	83,5	33	29	152	137
Máximo	131,5	118	45	35	200	155
Média	86,8	74,5	28,3	27,1	141,3	115,9
Desvio Padrão	15,7	16,4	5,8	3,7	21,0	21,4
Coefficiente de Variação (%)	18,0	20,9	20,6	13,5	14,8	18,4

Os resultados do teste Shapiro-Wilk (Tabela 3), assim como a observação dos gráficos de densidade (Figura 6) e gráficos qq-plot (Figura 7), indicam distribuição normal dos dados. Partindo desse pressuposto foi aplicado o teste paramétrico ANOVA para verificação de diferença estatisticamente significativa entre as medidas dos Gilgais dos sítios amostrais.

Figura 6. Gráficos de densidade da distribuição de valores das medições de altura (a), largura (b), e distância entre topos (c) dos microrrelevos Gilgai estudados.

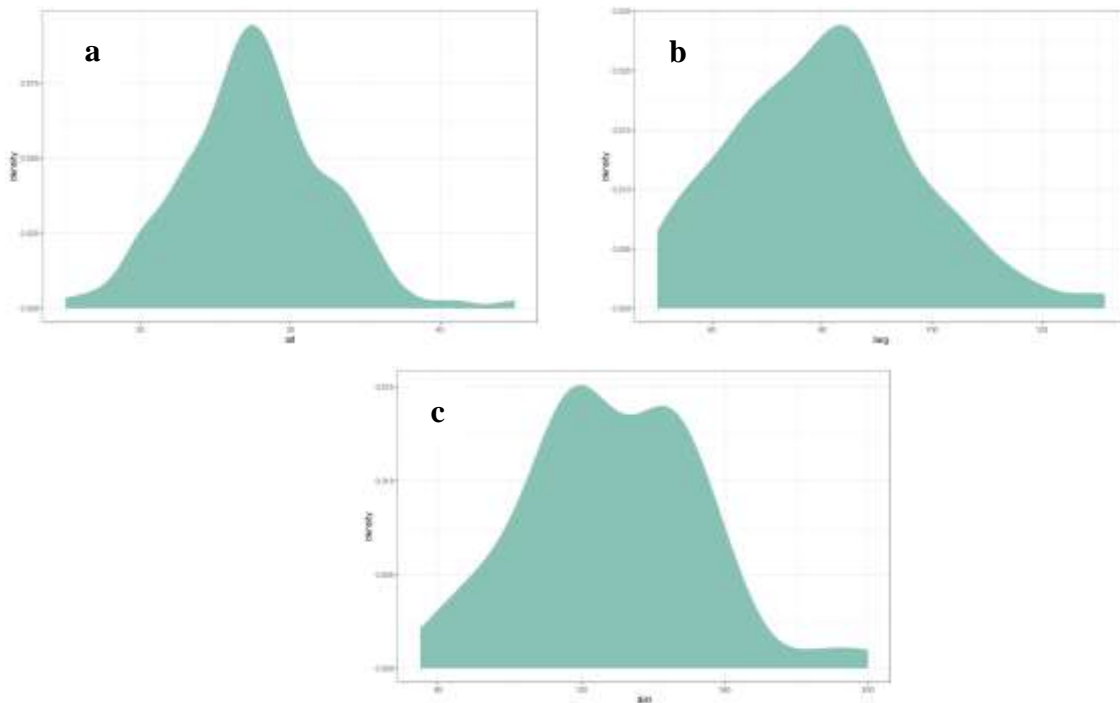


Figura 7. Gráficos qq-plot da distribuição de valores das medições de altura (a), largura (b), e distância entre topos (c) dos microrrelevos Gilgai estudados.

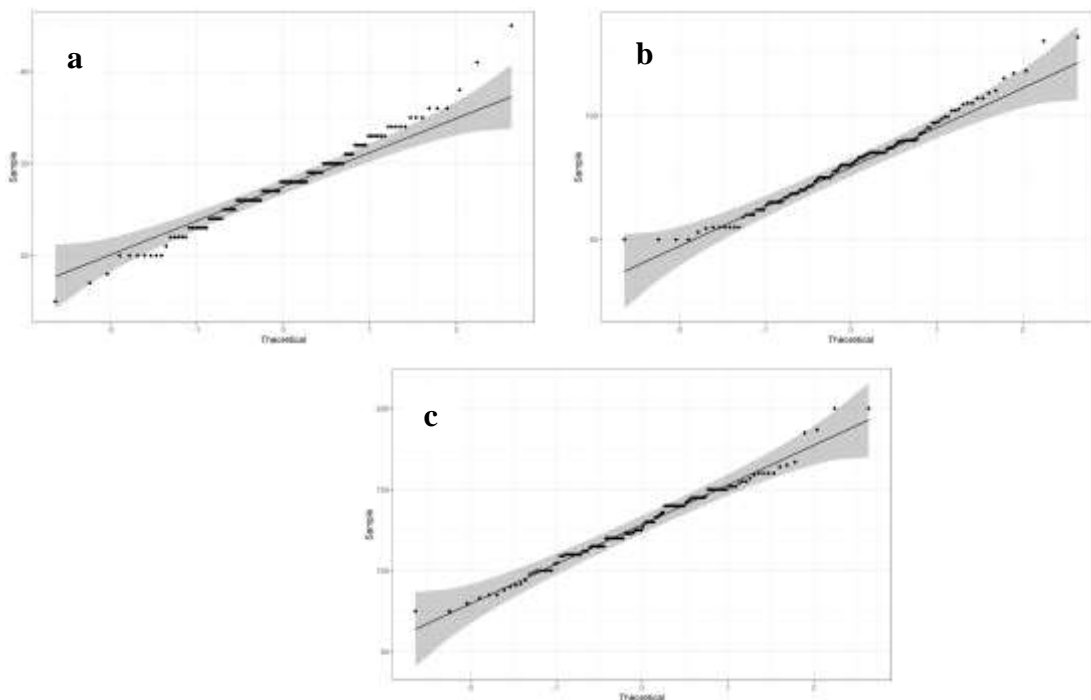
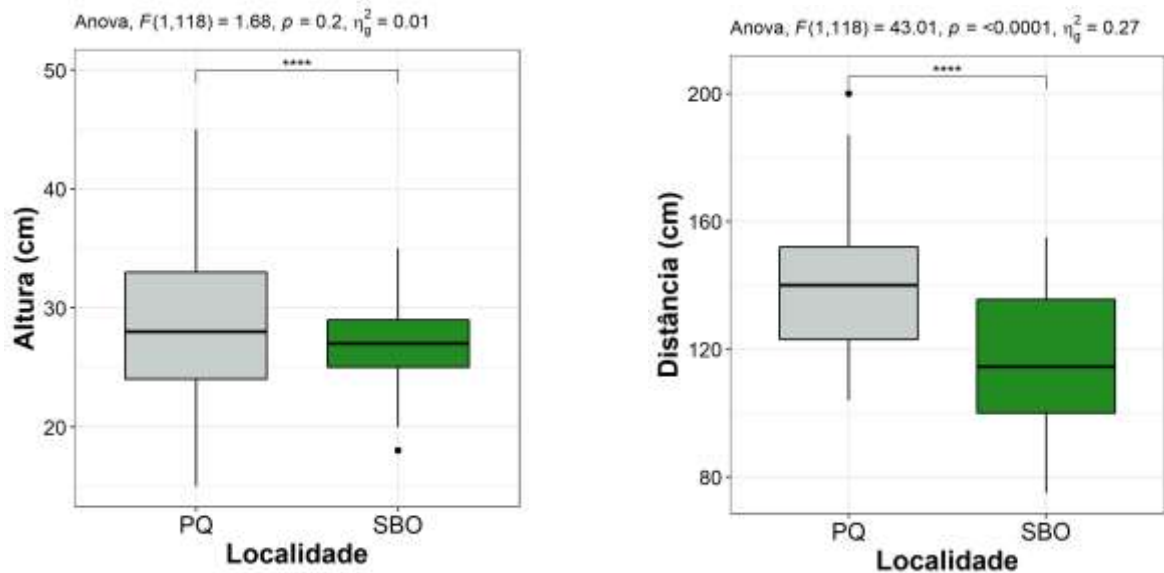


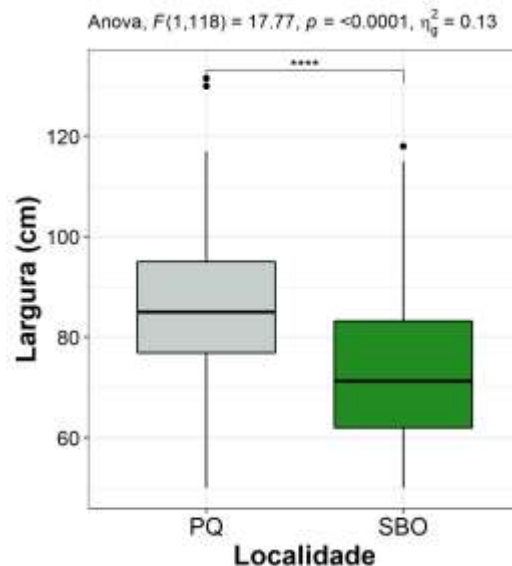
Tabela 3. Resultado de p -valor do teste de normalidade de Shapiro-Wilk para as variáveis altura, distância entre topos e largura a 5% de significância ($p > 0,05$).

Variável	p -valor
Altura	0.179
Distância	0.159
Largura	0.070

A análise de variância ANOVA aponta uma diferença significativa para todas as variáveis entre os sítios amostrais (Figura 8). O sítio SBO possui Gilgais com menor amplitude de altura, menor distância entre indivíduos e com largura inferior em relação ao PQ.

Figura 8. Gráficos *boxplot* das variáveis altura, largura, e distância entre topos dos microrrelevos Gilgais analisados, com seus respectivos resultados dos testes estatísticos ANOVA.





Os valores da altura dos Gilgais apresentaram maior amplitude no sítio PQ em relação ao SBO, explicando a diferença significativa entre os sítios. Os valores do SBO estão mais próximos da mediana, com um menor desvio padrão em relação ao PQ (Tabela 2). A mediana entre os dois sítios amostrais é praticamente igual, o que demonstra que há um padrão de altura parecido entre os dois locais para a maioria dos indivíduos mensurados.

A variação da distância entre topos de Gilgai nos dois sítios amostrais é praticamente igual, conforme valores de desvio padrão (Tabela 2). Porém, os menores valores de média e mediana em SBO indicam maior proximidade entre microrrelevos, e conseqüentemente maior densidade. Tais observações sugerem o entendimento de que existe um padrão bem definido de distância entre micromontes para cada sítio amostral, mas estes padrões se diferem nos dois locais estudados

A largura dos microrrelevos do sítio PQ é predominantemente superior ao SBO, indicando a predominância de Gilgais maiores, caracterizando dois tamanhos distintos entre os locais analisados (Figura 9). A amplitude da largura dos microrrelevos Gilgai está entre 50 e 131,5 cm. A mediana observada para PQ (85 cm) é maior que o valor para SBO (71,25 cm).

CONCLUSÕES

Os microrrelevos Gilgai observados nos dois sítios amostrais apresentam padrões morfológicos próprios de cada local, e se diferem em alguns aspectos. Em ambos os locais estudados os microrrelevos são classificados na classificação de Verger (1964) como tipos de formas isométricas sem orientação definida (a^0).

Porém, quanto às suas medidas de altura, largura e distância entre topos, os dois sítios amostrais apresentam diferenças estatisticamente significativas demonstradas através da análise de variância do teste estatístico ANOVA. Isso indica que apesar de apresentarem formas semelhantes, as proporções de tamanho e padrões de espaçamento dos microrrelevos encontrados em cada local são diferentes, descartando a hipótese de padrões homogêneos de ocorrência para toda a região em que os locais estão inseridos.

Há pouca ou nenhuma literatura brasileira específica a respeito dos microrrelevos Gilgai, o que torna este trabalho importante como uma fonte de dados e observações preliminares sobre o tema. Outros trabalhos complementares são necessários para compreender melhor os padrões de ocorrência dos Gilgais em território brasileiro, sendo necessárias mais informações sobre

distribuição granulométrica de seus constituintes, análises mineralógicas quantitativas, ensaios de contração e expansão de seus materiais, dentre outras análises que possam elucidar questões ainda incompreendidas sobre a gênese deste microrrelevos em solos brasileiros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

AHMAD, N. Occurrence and distribution of Vertisols. In: AHMAD, N.; MERMUT, A. (Eds.) Vertisols and technologies for their management. **Elsevier**. Amsterdam. p. 1–41, 1996.

ANA - AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS – **Programa de desenvolvimento sustentável e convivência com o Semi-Árido Potiguar: Relatório de Avaliação Ambiental (RAA)**. Natal: Secretaria de Estado de Recursos Hídricos, p. 132, 2005.

ARAÚJO, S. A.; GURGEL, H. C. B.; NASCIMENTO, R. S. S. Indicadores do desenvolvimento gonadal e nutricional de *Prochilodus cearensis* (Steindachner, 1911)(Characiformes, Prochilodontidae) no açude Itans/Caicó, Rio Grande do Norte, Brasil. **Acta Scientiarum Biological Sciences**, v. 25, n. 2, p. 377-384, 2003.

AYDINALP, C. Some important properties and classification of vertisols under Mediterranean climate. **African Journal of Agricultural Reserch**, v.5, n.6, p. 449- 452, 2010.

COSTA, J. C. S. **Caracterização geológica e geomorfológica da porção sul do município de Caicó/RN, com base em imagens de sensores remotos ativos e passivos**. Relatório de Pesquisa (Geologia), Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, p. 23, 2006.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **World Reference Base for Soil Resources 2014: International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps**. Rome: FAO, p.1-191. 2014.

FLORINSKY, I. V.; ARLASHINA, H. A. Quantitative topographic analysis of gilgai soil morphology. **Geoderma**, v. 82, n. 4, p. 359-380, 1998.

HOLLANDA, M. H. B. M.; ARCHANJO, C. J.; SOUZA, L. C.; DUNYI, L.; ARMSTRONG, R. Longlived Paleoproterozoic granitic magmatism in the Seridó-Jaguaribe domain, Borborema Province-NE Brazil. **Journal of South American Earth Sciences**. n.32, p. 287–300, 2011.

HOWARD, A. Crab-hole, gilgai and self mulching soils of the Murrumbidgee irrigation area. **Pedology**, n. 8, p. 14-16, 1932.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico de pedologia**. 3ª edição, Rio de Janeiro, p. 425, 2015.

IDEC - Instituto de Desenvolvimento do Rio Grande Do Norte. **Açudes Públicos do Rio Grande do Norte**. Características Físicas e Técnicas – Fundação Instituto de Desenvolvimento do Rio Grande do Norte. Natal/RN, p. 68, 1991.

JACOMINE, P. K. T. et al. **Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do Estado do Rio Grande do Norte**. Embrapa Solos-Séries anteriores (INFOTECA-E), p.536, 1971.

KHITROV, N. B. Properties and regimes of vertisols with gilgai microtopography (a review). **Eurasian Soil Science**, v. 49, n. 3, p. 257-271, 2016a.

KHITROV, N. B. Vertisols with gilgai microtopography: classification and parameters of microtopography and morphological types of soils (a review). **Eurasian Soil Science**, v. 49, n. 2, p. 125-144, 2016b.

KHITROV, N. B. The genesis of vertisols with gilgai microtopography: A review. **Eurasian Soil Science**, v. 49, n. 5, p. 489-497, 2016c.

KOVDA, I.V.; MORGUN, Y.G.; ALEKSEYEVA, T.V. 1992. Development of gilgai soil cover in central Ciscaucasia. **Eurasian Soil Science**. v. 24, p. 28–45, 1992

LIMA, G. K. **Caracterização dos Vertissolos do Nordeste brasileiro**. p. 1-101. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Agronomia, Recife, 2014.

LUCENA, R. L. et al. Variabilidade climática no município de Caicó/RN: secas e chuvas num arquétipo do clima semiárido do Nordeste brasileiro. **CLIMEP-Climatologia e Estudos da Paisagem**, v. 8, n. 2, p.23, 2013.

MAXWELL, B. Influence of horizontal stresses on gilgai landforms. **Journal of geotechnical engineering**, v. 120, n. 8, p. 1437-1444, 1994.

MELO, A. B. C.; CAVALCANTI, I. F. A.; SOUZA, P. P. Zona de Convergência Intertropical do Atlântico. In: CAVALCANTI, I. F. A.; FERREIRA, N. J.; SILVA, M. G. A. J.; DIAS, M. A. F. S. (Org.). **Tempo e Clima no Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos. p. 26-42. 2009.

MERMUT, A.R.; DASOG, G.S.; DOWUONA, G.N. Soil Morphology. In: AHMAD, N., MERMUT, A. (Eds.), **Vertisols and technologies for their management**. Amsterdam: Elsevier, p. 89-114, 1996.

NASCIMENTO, M. A. L.; MEDEIROS, V. C. Litofácies da Formação Jucurutu (porção basal do Grupo Seridó) na folha Currais Novos (SB-24-ZB-II), domínio Rio Grande do Norte (Província Borborema, NE do Brasil). In: 44° Congresso Brasileiro de Geologia, 2008. **Anais...**, 2008. p. 91.

PATON, T. R. Origin and terminology for gilgai in Australia. **Geoderma**, v. 11, n. 3, p. 221-242, 1974.

SANTOS, A. D.; VITAL, S. R. Riscos Geomorfológicos No Município De Caicó-RN. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 13, n. 2, p. 434-448, 2020.

SANTOS, H. G. et al. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, DF: Embrapa. 5. ed. p. 355 .2018.

SANTOS, R. C. et al. Estoques de volume, biomassa e carbono na madeira de espécies da Caatinga em Caicó, RN. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 36, n. 85, p. 1-7, 2016.

SILVA, M. A. **Magmatismo granítico neoproterozoico no domínio Rio Piranhas-Seridó: geologia e petrologia do Stock Serra da Acauã**. p. 78, Dissertação de Mestrado - UFRN, Natal, 2018.

SOUZA, Z. S.; MARTIN, H.; MACEDO, M. H. F.; PEUCAT, J. J. ; JARDIM, E. F. Un segment de croûte continentale juvénille d'âge protérozoïque inférieur: le Complexe de Caicó (Rio Grande do Norte, NE-Brésil). **Comptes rendus de l'Académie des Sciences Paris**, v. 316, p. 201-208. 1993.

SOUZA, Z. S. ; MARTIN, H.; PEUCAT, J. J. ; JARDIM, E. F. ; MACEDO, M. H. F. Calcalkaline magmatism at the Archean-Proterozoic transition: the Caicó complex basement (NE Brazil). **Journal of Petrology**, v. 48, p. 2149-2185, 2007

VERGER, F. "Mottureaux et gilgais", **Annales de géographie**. v. 73, p. 413–430, 1964.

WONDZELL, S.M.; CORNELIUS, J.M.; CUNNINGHAM, G.L. Vegetation patterns, microtopography, and soils on a Chihuahuan desert playa. **Journal of Vegetation Science**. p. 403-410, 1990

ANÁLISE E CARACTERIZAÇÃO DO USO E COBERTURA DA TERRA DO ALTO CURSO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO POTI POR MEIO DE TÉCNICAS DE GEOPROCESSAMENTO E SENSORIAMENTO REMOTO

Daniel de Araujo Ribeiro¹, Alisson Medeiros de Oliveira²

¹Licenciando em Geografia pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), daniel.araujo.ribeiro07@aluno.ifce.edu.br.

² Graduado e Mestre em Geografia pela UFRN, Docente do curso de Licenciatura em Geografia - IFCE/Campus Crateús – Bairro dos Venâncios – Crateús – CE, CEP: 63700 - 000. alisson.medeiros@ifce.edu.br.

INTRODUÇÃO

Ao passo que a humanidade ocupa a superfície terrestre, as paisagens são modificadas (CHRISTOFOLETTI, 1999; CAVALCANTI, 2018). Nem sempre essa alteração é benéfica para os ambientes, pelo contrário, podem causar impactos danosos. Logo, urge a necessidade de conhecer as dimensões e implicações dessas ocupações e usos da terra. Vale destacar que a dinâmica espacial, além de repercutir em questões ambientais, também impactam na economia e na população de uma região (SOUSA, 2000; CAVALCANTI, 2018).

Diante do exposto, nota-se que o levantamento do uso e cobertura da terra é de fundamental importância para a compreensão dos padrões de organização do espaço e planejamento de políticas públicas de um território (PRADO et al, 2005). Tal planejamento engloba não apenas instâncias governamentais, mas também diferentes setores da sociedade.

O levantamento desses dados espaciais soma-se com outras fontes de pesquisas científicas que juntas podem fornecer suporte a realização de ações gerenciais de um território, cujo propósito é desenvolver ações pensadas na utilização consciente dos recursos naturais a fim de minimizar os impactos negativos no ambiente.

Atualmente é possível consultar imagens e dados espaciais obtidos, principalmente, de satélites artificiais. Essas imagens devidamente tratadas em ambiente computacional integrado são fontes de informações espaciais, no qual contribuem para uma análise espacial de uma área desejada, seja em uma maior ou menor escala. Desse modo, as novas tecnologias vinculadas com a captação de dados espaciais e o processamento dessas imagens são indispensáveis nos estudos territoriais de Bacias hidrográficas, com ênfase para o Sensoriamento Remoto e o Geoprocessamento.

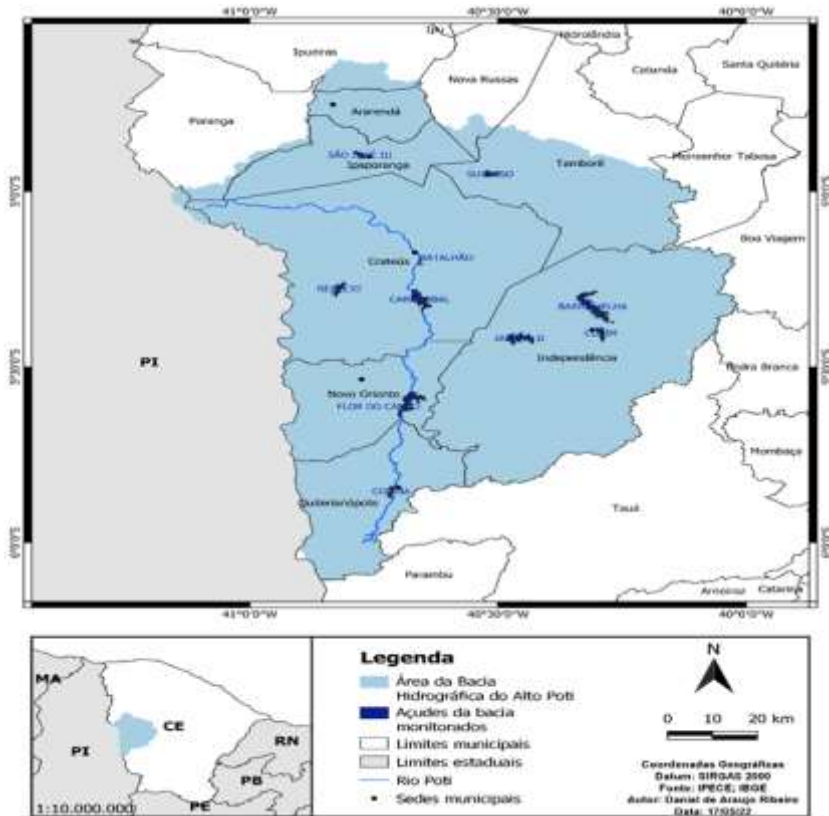
Nesse sentido, o objetivo central dessa pesquisa foi realizar a caracterização do uso e cobertura da terra utilizando como recorte espacial o alto curso da bacia hidrográfica do Rio Poti (localizada majoritariamente no estado do Ceará) a fim de identificar as principais classes, assim como a quantificação de ocupação dessas tipologias.

MATERIAL E MÉTODO

Área de estudo

A área de estudo compreende o alto curso do rio Poti, que está localizada na bacia hidrográfica do rio Poti, entre os estados do Piauí e do Ceará (Figura 01). Trata-se de um recorte espacial que compreende o alto curso fluvial e toda a drenagem direcionada à calha principal do rio Poti até o trecho do cânion, na divisa entre os estados do Ceará e Piauí, com uma área de aproximadamente 10.817,79 km². A área de estudo abrange inteira ou parcialmente os municípios de Crateús, Independência, Novo Oriente, Quiterianópolis, Tamboril, Ipaporanga, Ararendá, Nova Russas, Ipueiras e Poranga.

Figura 1. Localização da Bacia Hidrográfica do Alto Poti



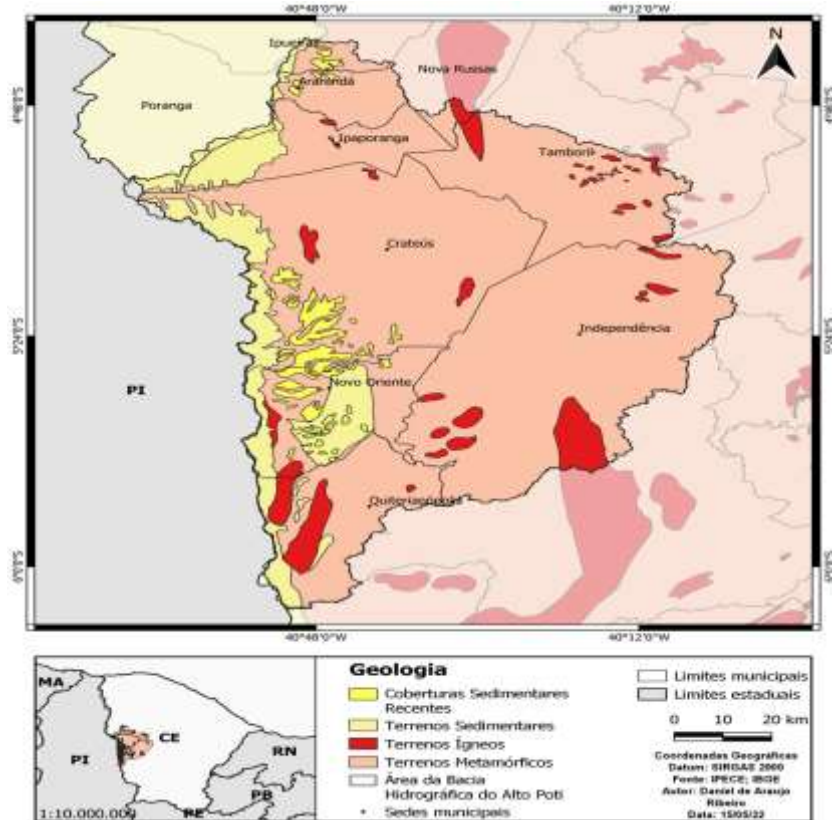
Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

A bacia hidrográfica é uma unidade territorial formada por divisores de água, nascentes, e fundos de vale incluindo não apenas a rede de drenagem, mas também todos os processos que direta ou indiretamente influenciam na alteração da bacia hidrográfica (VIEIRA & MAGALHÃES, 2014). O rio principal dessa unidade territorial é o Poti que tem suas cabeceiras localizadas no município de Quiterianópolis que, ao longo do seu curso, alimenta algumas barragens, entre elas: Colina e Flor do Campo (figura 1).

É importante mencionar que a área de estudo é uma unidade integrante da Bacia hidrográfica do Poti, abrangendo o Alto, o Médio e o Baixo Poti com uma área total de aproximadamente 49.800 Km². A drenagem dessa bacia é liderada pelo rio Poti que possui um regime de semi-perenidade, seguindo o seu curso na direção Norte/Sul, no embasamento cristalino, e ao entrar em contato com a bacia sedimentar, flexiona para a direção Leste/Oeste (LIMA, 1982).

No tocante aos aspectos geológicos e geomorfológicos, a área de estudo encontra-se majoritariamente na província Borborema (escudo cristalino) constituída por rochas metamórficas e ígneas (figura 2), além de englobar uma pequena porção do Glint da Ibiapaba (Bacia Sedimentar do Parnaíba), que ao penetrar nesse relevo montanhoso, ocasiona um cânion (limite natural entre o alto e o médio Poti). Segundo Lima (1982), essa área compreende litologias antigas e heterogênicas que ao passo de sucessivas alterações climáticas, no decorrer do tempo geológico, ocasionou processos desnudacionais resultando em uma complexidade de feições erosivas, residuais e deposicionais.

Figura 2. Geologia simplificada do Alto Poti

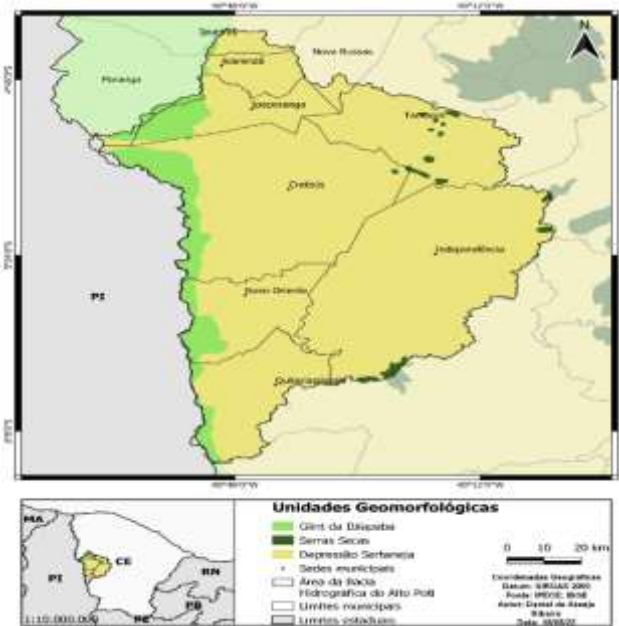


Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Claudino-Sales (2016) menciona que a escarpa da Bacia do Parnaíba localizada próxima a divisa entre os estados do Ceará e Piauí apresenta uma cuesta moderada na forma de um glint, cujo sopé e/ou vertentes, em partes, possui embasamento cristalino com front dissecado constituído por rochas da formação serra grande. A autora também elucida que o glint ao decair para a direção Sul do estado do Ceará, as altitudes diminuem e ao chegar na porção central é dissecado na forma de um cânion modelado pelo rio Poti.

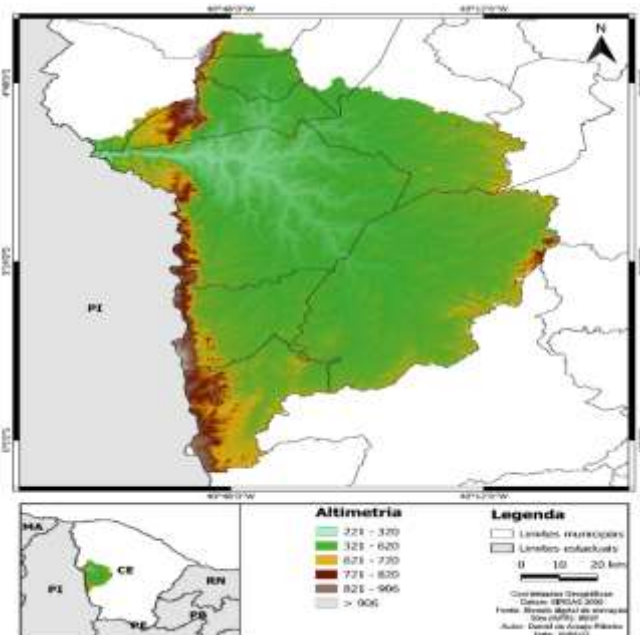
Contudo, a forma de relevo que predomina na bacia do Alto Poti é a depressão sertaneja (figura 3) que de acordo com Souza (2000) corresponde as superfícies abaixo de 400 metros de altitude cercadas por planaltos sedimentares ou cristalinos com litologias diversificadas sendo comuns a existência de afloramento rochosos. No que diz respeito a altimetria, a bacia possui alturas predominantemente entre 321 e 620 metros, ainda assim, destaca-se alturas inferiores a 321 metros próximo a rede de drenagem do Poti e alturas superiores a 620 metros na área do glint da Ibiapaba (figura 4).

Figura 3. Unidades Geomorfológicas do Alto Poti



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

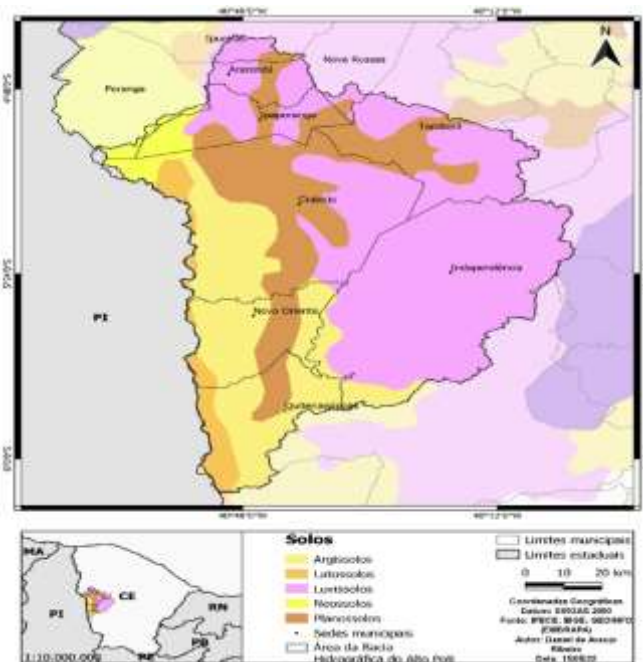
Figura 4. Altimetria do Alto Poti



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Quanto ao clima, é caracterizado pela baixa pluviosidade, com chuvas concentradas nos primeiros meses do ano e temperaturas elevadas típico do clima semiárido. Essa condição climática presente na depressão sertaneja favorece o desenvolvimento de solos rasos e pedregosos, a exemplo dos luvisolos (figura 5) que em geral possuem boa fertilidade. (MORO et al., 2015). Entretanto, devido sua pouca profundidade aliada as características do embasamento cristalino, apresentam baixa capacidade de armazenamento de água.

Figura 5. Solos do Alto Poti



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Todos esses aspectos mencionados contribuem para a ocorrência da caatinga, pois “a vegetação não surge ao acaso, mas é fruto da ação do clima, dos tipos de solo, do relevo e dos processos histórico-biogeográficos atuando conjuntamente” (MORO et al., 2015, p.720). É válido destacar que a caatinga não se apresenta de forma homogênea, mas sustenta uma diversidade de fitoecologias ao longo de sua área de abrangência. A fim de mapear e descrever as fitoecologias do estado do Ceará, a fitogeógrafa Maria Angélica Figueiredo (1939-2012) percorreu o território cearense, cujo produto dessa pesquisa foi a confecção do mapa intitulado “Unidades Fitoecológicas” que, posteriormente, foi adotado e sofreu algumas alterações pelo IPECE (MORO et al., 2015).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa se desenvolveu em 03 etapas: 1) Revisão e levantamento bibliográfico e montagem da base cartográfica; 2) Geração de mapas, tabelas e dados para a área de estudo; 3) Cruzamento de informações e interpretação dos resultados.

Para a operacionalização do presente trabalho foi realizada consultas no Manual Técnico de Uso da Terra do IBGE (2013), de trabalhos acadêmicos referente ao recorte espacial estudado e de autores que abordam o sensoriamento remoto e as características naturais do Ceará. O levantamento bibliográfico foi feito durante todo o processo de construção do trabalho com enfoque para os aspectos físicos e naturais.

Realizamos o mapeamento e a interpretação de dados por meio do geoprocessamento e, posteriormente, foram realizadas visitas *in loco* a fim de validar os produtos elaborados em gabinete. No que tange a manipulação de dados do sensoriamento remoto foi realizado em ambiente de SIG – Sistema de informações geográficas, com o uso do programa QGIS v.3.0 (Essen/GNU – General Public License).

De início, delimitamos a área que corresponde o alto curso da bacia hidrográfica do alto rio Poti a partir de técnicas de geoprocessamento com dados do modelo digital de elevação (MDE) (Folhas

04S42RS; 04S42ZN; 04S405RS; 04S405ZN; 05S42RS; 05S42ZN; 05S405RS; 05S405ZN; 06S42RS; 06S42ZN; 06S405RS; e 06S405ZN), obtidos gratuitamente pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) através do projeto TOPODATA. Após o processo de delimitação, verificamos que a maior parte de sua área é localizada no estado do Ceará e uma pequena porção é situada no estado do Piauí.

Foi utilizado um conjunto de dados vetoriais e matriciais para a geração de mapas de geologia, geomorfologia e de solos. Em relação aos arquivos *shapefiles*, foram usados os bancos de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE) e da Infraestrutura de Dados Espaciais da Embrapa (GEOINFO).

Para o mapeamento de usos e coberturas da terra, foram utilizadas imagens multiespectrais do satélite LANDSAT 8 (sensor OLI/TIRS, com resolução espacial de 30 metros). As cenas usadas são referentes aos dias 28/06/2021 (órbita/ponto: 218/063 e 218/064) e 23/07/2021 (órbita/ponto: 217/064), e foram obtidas diretamente no site do Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS).

Vale salientar que devido as dimensões latitudinais e longitudinais da área da bacia do Alto Poti, foi necessário três bandas (imagens) de satélites para cobrir a área total da bacia, por isso, o uso de imagens com datas distintas do LANDSAT 8, tento em vista que as trajetórias dos satélites acontecem em intervalos de dias, contudo, a amostra temporal corresponde ao período de estiagem que apresente baixa nebulosidade, assim, as alterações paisagísticas são efêmeras, sendo possível uma análise com pouca interferência das nuvens.

Entretanto, mesmo adotando uma coleta de imagens no período em que os níveis pluviométricos são baixos, ainda há a interferência atmosférica, diante disso, foi necessário um pré-processamento no ambiente de SIG empregando o *plugin Semi-Automatic Correction* do QGIS. Em seguida, foi feito um mosaico com as bandas 4, 5 e 6 do LANDSAT 8; composição colorida falsa cor (RGB) e, por fim, delimitado para a área da bacia do Alto Poti.

Na fase de classificação, destacamos que o conhecimento prévio da área estudada facilita o processo de interpretação e de localização dos elementos presentes nas imagens de satélites (FLORENZANO, 2011), pois no processo de amostragem do *Plugin Dzetsaka*, foi coletado amostras das classes para a realização da classificação supervisionada, executado também pelo mesmo *Plugin*, por isso, o conhecimento da área foi importante para a distinção e coleta das classes.

Após a execução da classificação das classes, transformamos o produto (arquivo raster) em arquivo vetorial com o objetivo de quantificar as áreas de uso e ocupação da terra da Bacia hidrográfica do alto Rio Poti, no qual foi possível apresentar em forma de porcentagem a área ocupada por cada classe. A ida *in loco* aconteceu antes e após a classificação supervisionada em ambiente digital, cujo propósito foi validar o resultado da classificação, de modo, que o campo abrangeu amostras de todas as classes de uso e ocupação da terra adotadas pela pesquisa.

RESULTADOS E DISCURSÃO

Caracterização do uso e cobertura da terra

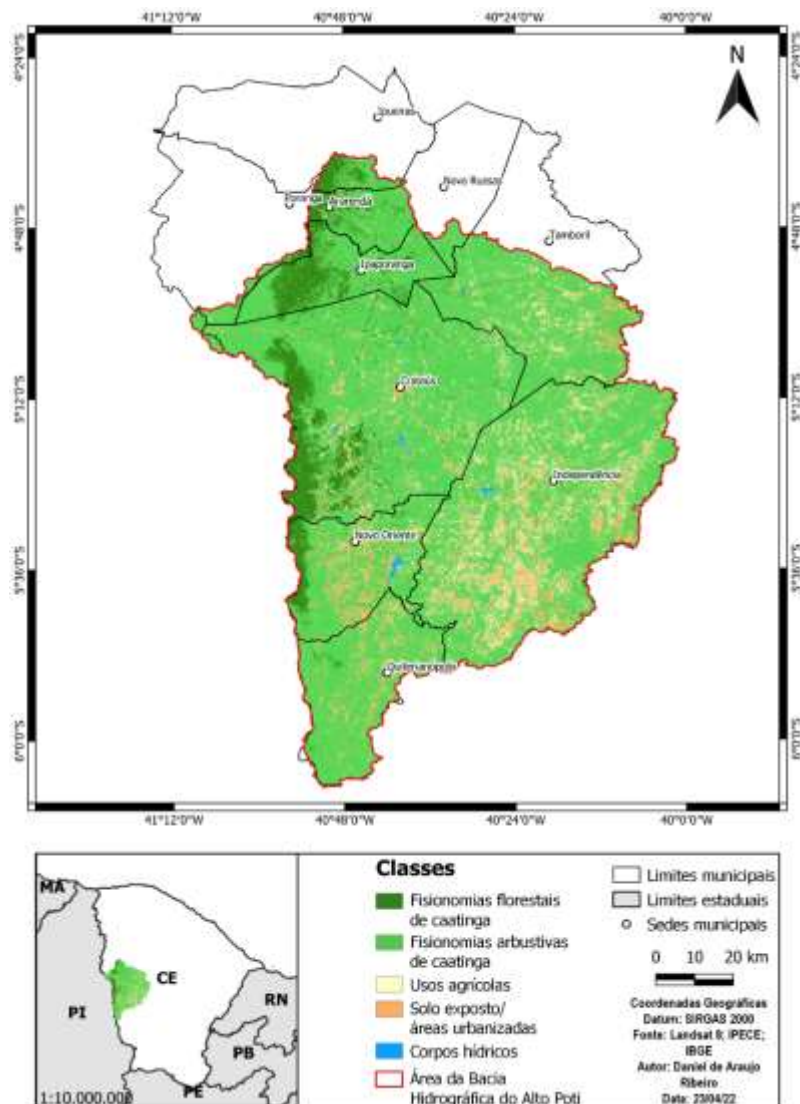
De início, é importante esclarecer os significados dos conceitos principais dessa pesquisa: uso da terra e cobertura da terra. No que se refere ao uso da terra, é relativo ao trabalho e as transformações ocasionadas pelo labor humano que resultam na apropriação social do espaço geográfico. Em relação a cobertura da terra, envolve elementos da natureza (vegetação, água, afloramento rochoso...), como também superfícies que já sofreram alterações humanas, ou seja, é um termo amplo que engloba todos os elementos naturais e culturais que cobrem a superfície terrestre (IBGE, 2013).

Para a geração dessas informações é necessário a realização de levantamento de dados tanto em pesquisas na literatura acadêmica, como em bando de dados espaciais e exploração em campo. Esse processo também envolve a interpretação e a análise do espaço estudado, cujo propósito é identificar os padrões de distribuição espacial das tipologias do uso e cobertura da terra culminando na classificação e espacialização através das produções cartográficas (IBGE, 2013).

Diante disso, a utilização do Sensoriamento Remoto e do SIG é de suma importância para o conhecimento espacial, visto que por meio do mapeamento de uma região possibilita o fornecimento de subsídios para tomadas de decisões e/ou planejamentos futuros alusivo as questões ambientais e sociais. (FITZ, 2008).

A escolha das classes e nomenclaturas adotadas pela pesquisa tiveram influência de duas fontes principais: Manual técnico do IBGE (2013) e da classificação das fitoecologias de Figueiredo (1997 apud MORO et al., 2015). No processo de classificação do uso e cobertura da terra identificamos 5 (cinco) classes: Fisionomias florestais de caatinga; Fisionomias arbustivas de caatinga; Usos agrícolas; Solo exposto/áreas urbanizadas e Corpos hídricos (Figura 6).

Figura 6. Classificação do uso e cobertura da terra do Alto Poti.



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Posteriormente, realizamos a quantificação das áreas ocupadas por cada classe (tabela 1). É possível notar que as fisionomias arbustivas de caatinga cobrem a maior parte da bacia do Alto Poti representando 73, 84%; seguida por Solo exposto/áreas urbanizadas (10, 44%); Fisionomias florestais de caatinga (8, 55%); usos agrícolas (6, 80%) e corpos hídricos (0, 37%).

Tabela 1. Quantificação das áreas ocupadas pelas classes de uso e cobertura da terra.

CLASSES	ÁREA (Km ²)	PORCENTAGEM
Fisionomias florestais de caatinga	925, 17 Km ²	8, 55%
Fisionomias arbustivas de caatinga	7.987, 01 Km ²	73, 84%
Usos Agrícola	736, 24 Km ²	6, 80%
Solo exposto/áreas urbanizadas	1.129, 41 Km ²	10, 44%
Corpos hídricos	39, 96 Km ²	0, 37%
Total	10.817, 79 Km ²	100%

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Fisionomias florestais de caatinga

Essa classe é composta por fisionomias arbóreas que abrange, principalmente, a parte do glint da Ibiapaba e fragmentos de matas ciliares da área da bacia do Alto Poti. Ribeiro e Albuquerque (2017) realizaram uma pesquisa similar à apresentada neste trabalho, no qual verificaram que os padrões vegetacionais encontrados nesse setor espacial apresentam-se mais estáveis em comparação as outras classes.

Em campo, notamos uma significativa diversidade florística abrigada pelo glint da Ibiapaba (figura 7a) e presença de importantes mananciais para a bacia do Alto Poti que descem as vertentes e alimentam a rede de drenagem. Esses espaços apesar de já sofrerem por pressões antrópicas, ainda apresentam uma boa condição de preservação, entretanto, essas pressões podem se intensificar devido o potencial hídrico, mineral e de outros recursos nessa área.

Outra fisionomia que também compõe essa classe diz respeito as matas ciliares localizadas as margens de rios e riachos. A composição vegetal apresenta um porte arbóreo superior a vegetação circundante em decorrência da umidade favorecida pelos corpos hídricos. Ribeiro e Albuquerque (2017) destacam que o avanço da atividade de agropecuária nas planícies fluviais tem causado a perda da vegetação nativa. Ademais, a ocupação humana também é um fator de degradação que, aliado a atividade de agropecuária, potencializam o assoreamento de corpos hídricos e a poluição desses ambientes.

Fisionomias arbustivas de caatinga

Inclui toda a formação de porte arbustivo da caatinga, constituído por herbáceas e arbustos (figura 7b), cuja distribuição espacial pode se aprestar, tanto aberta como densa. Vale salientar, que uma significativa parcela dessa classe já foi alterada, em menor ou maior grau, pela ação antrópica.

Essa classe é a predominante no recorte espacial estudado. Segundo Moro et al. (2015) a caatinga arbustiva aberta e a caatinga arbustiva densa são resultantes das alterações no porte e no estado de conservação da vegetação, em geral, causado pela antropização nesses espaços.

Usos agrícolas

Esses espaços compreendem áreas de plantio com destaque para as culturas temporárias (figura 7c), cuja produção acontece subsidiada por técnicas rudimentares. A agricultura de corte e queima transforma a vegetação em plantações de ciclo curto, onde há também a retirada da vegetação para o aproveitamento das espécies lenhosas e criação de caprinos, ovinos e bovinos, todas essas práticas agrícolas e pecuárias têm levado ao empobrecimento ambiental. (LEAL et al., 2005).

É possível observar (figura 6) que as ocupações agrícolas estão espalhadas ao longo de toda área da bacia do Alto Poti, assumindo um caráter temporário em decorrência das condições climáticas do semiárido. Todavia, também pode ser encontrado culturas permanentes a base de irrigação e tecnologias apropriadas.

Solo exposto/áreas urbanizadas

Nessa classe inclui ambientes de solo exposto, geralmente, degradado pela ação antrópica. O solo desnudo é um problema ambiental, visto que as camadas superficiais ficam mais sujeitas a processos erosivos. No mapa de classificação do uso e cobertura da terra (figura 6), nota-se uma concentração de manchas de solo exposto no município de Independência e em outros pontos dispersos pela área do Alto Poti.

As áreas urbanizadas também compreendem essa classe, no qual são representadas pela concentração de ocupação humana dos municípios de Crateús (figura 7d), Novo Oriente, Quiterianópolis, Independência, Ipaporanga, Tamboril, Ararendá, Poranga, Nova Russas e Ipueiras.

Corpos hídricos

Reúne todas as superfícies ocupadas como rios e riachos (no produto gerado não é possível visualizar essas faixas de água, porém, notamos a presença de porções de mata ciliar, no qual tem proximidade com a rede de drenagem (figura 7e). Outros corpos hídricos importantes para a bacia hidrográfica do Alto Poti são as barragens com destaque para São José III, Sucesso, Barragem do Batalhão, Realejo (figura 7f), Carnaubal, Barra Velha, Jaburu II, Cupim, Flor do Campo e Colina.

Ribeiro e Albuquerque (2017) no processo de pesquisa em 2016 ressaltaram que os principais reservatórios de abastecimento do Alto Poti estavam a baixo de sua capacidade. Considerando o ano de 2022, houve uma melhora referente ao volume de água dos principais açudes, entretanto, poucos apresentam armazenamento superior a 50% de suas capacidades.

Figura 7. Fisionomias encontradas no Alto Poti

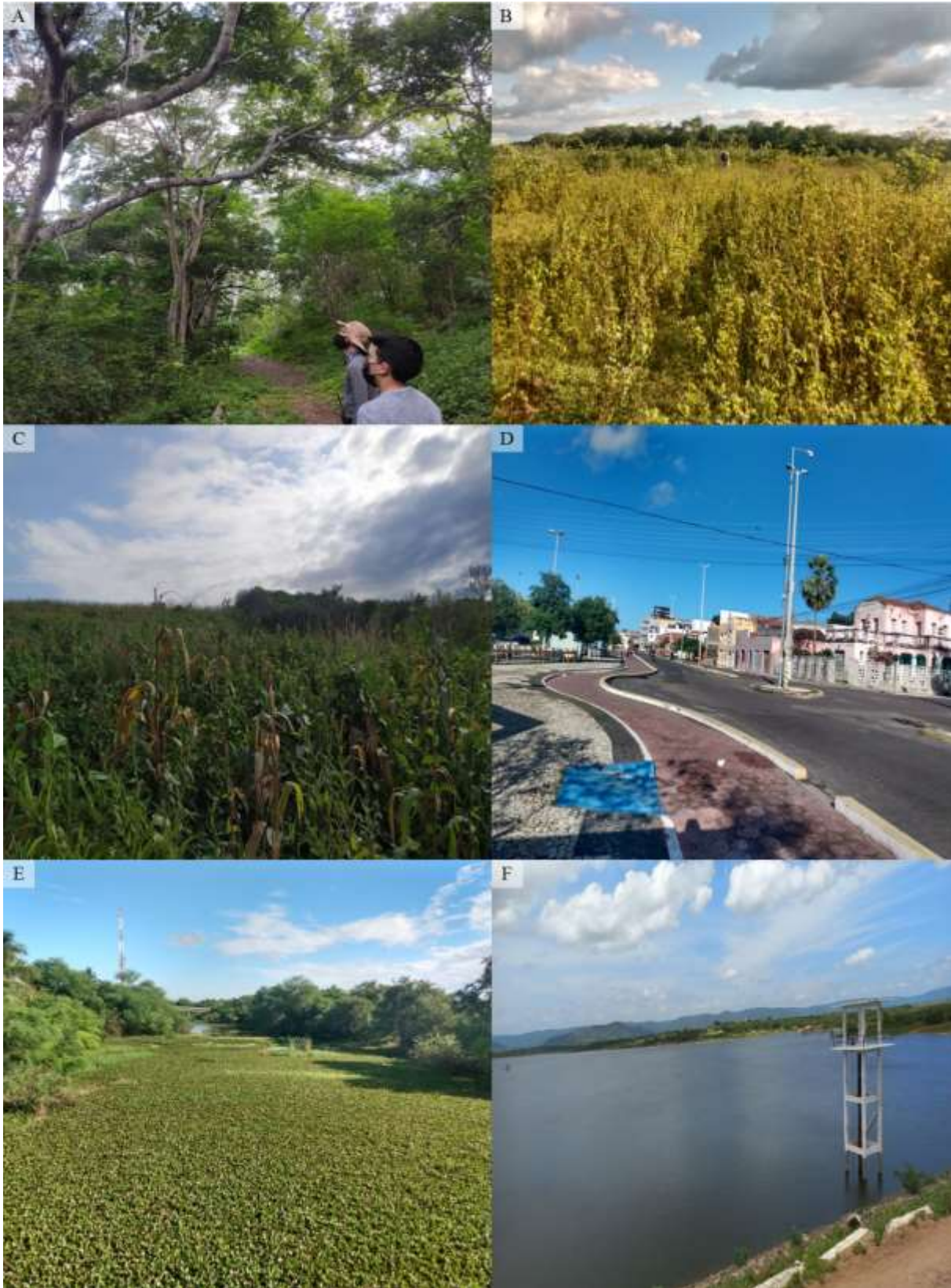


Foto A: Área de fisionomia florestal na RPPN Serra das Almas – Crateús; Foto B: Área de fisionomia arbustiva no município de Ipaporanga; Foto C: Área de uso agrícola no município de Ipaporanga; Foto D: Centro urbano de

Crateús; Foto E: Açude Realeio no município de Crateús; Foto F: Trecho do Rio Poti na cidade de Crateús. Fonte: Acervo dos autores (2022).

CONCLUSÃO

Em síntese, a utilização dos dados de sensoriamento remoto, em ambiente de SIG, possibilitou um conhecimento das diferentes tipologias de coberturas e usos do recorte espacial adotado, assim como propiciou uma análise da composição e fatores que influenciaram na produção desses setores espaciais, com destaque, para a interferência humana.

As fisionomias vegetais identificadas na pesquisa são compostas, majoritariamente, pela vegetação caatinga sobre a depressão sertaneja (embasamento cristalino) e no glint da Ibiapaba (embasamento sedimentar). Essas fisionomias possuem uma diversidade florística com portes arbóreo e arbustivo (aberto e denso).

A classificação resultou em cinco classes de uso e cobertura. No tocante a cobertura vegetal, foi dividido em duas classes distintas: arbórea e arbustiva a fim de evidenciar suas particularidades e ocorrências. Por outro lado, as classes de solo exposto/áreas urbanizadas e usos agrícolas, tem uma direta ou indireta relação com a ação antrópica no espaço. A quinta classe é referente aos corpos hídricos naturais como rios e riachos e artificializados como as barragens.

Além da classificação também foi realizado a quantificação da área ocupada por cada classe. Esses dados foram de suma importância para conhecer a porcentagem de ocupação das classes com ênfase para suas implicações ambientais e sociais. Outrossim, foi verificar quantitativamente as áreas que direta ou indiretamente sofreram alterações humanas.

Por fim, todo esse conjunto de cobertura e uso da terra interferem na dinâmica natural desse espaço geográfico, por isso, é essencial um planejamento e uma gestão dessa unidade territorial de maneira adequada e, principalmente, sustentável. Desse modo, o presente trabalho pode contribuir para a tomada de decisões futuras referente a bacia hidrográfica do Alto Poti.

Agradecimentos

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) – Campus Crateús pelo suporte no desenvolvimento das pesquisas *in loco*, bem como ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), tendo em vista que esse artigo é um dos produtos do projeto de pesquisa intitulado: Estratégias para a conservação: Mapeamento e análise dos serviços ecossistêmicos da caatinga nos sertões de Crateús-CE.

REFERÊNCIAS

- CAVALCANTI, L. C. S. **Cartografia de paisagens**: fundamentos. Oficina de Textos, 2018. 96 p.
- CLAUDINO-SALES, V. C. **Megageomorfologia do Estado do Ceará**: História da Paisagem Geomorfológica. Nova Edições Acadêmicas, 2016, p.33-34.
- CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de sistemas ambientais**. Editora Blucher, 1999.
- FITZ, P. R. **Geoprocessamento sem complicação**/ Paulo Roberto Fitz. Oficina de Textos, 2008, p.25-138.
- FLORENZANO, T. G. Iniciação de sensoriamento remoto/ Teresa Gallotti Florenzano. 3. ed. ampl. e atual. São Paulo: **Oficina de Textos**, 2011, p.9-25
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2013. **Manual Técnico de Uso da Terra**. Rio de Janeiro.

LEAL, I. R. et al. Mudando o curso da conservação da biodiversidade na Caatinga do Nordeste do Brasil. **Megadiversidade**, v. 1, n° 1, p. 140-146, Julho 2005.

LIMA, I. M. M. F. **Caracterização Geomorfológica da Bacia Hidrográfica do Rio Poti**. 1982. 106 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 1982.

MORO, M. F. et al. Vegetação, unidades fitoecológicas e diversidade paisagística do estado do Ceará. **Rodriguésia**, v. 66, p. 717-743, 2015.

PRADO, R. B.; NOVO, E. M. L. M.; PEREIRA, M. N. **Avaliação da dinâmica do uso e cobertura da terra na bacia hidrográfica de contribuição para o reservatório de Barra Bonita – SP**. Revista Brasileira de Cartografia, 2005.

RIBEIRO, K. V.; ALBUQUERQUE, E. L. S. Caracterização do uso da terra no alto curso da bacia hidrográfica do Rio Poti (Ceará) através de técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto. **Revista Brasileira de Geografia Física** v.10, n.03, p. 650-665, 2017.

SOUZA, M. J. N. Esboço do zoneamento geoambiental do Ceará: regiões naturais e unidades geoambientais. In: SOUZA, M. J. N.; MORAIS, J. O.; LIMA, L. C. (Orgs). **Compartimentação Territorial e Gestão Regional do Ceará**. Editora FUNECE. Fortaleza/CE, 2000. p. 73-92.

VIEIRA, E. F. C.; MAGALHÃES, S. C. M. Geografia: Hidrografia. 1 ed. Minas Gerais: **Unimontes**, 2014.

A TRANSVERSALIDADE DA TEMÁTICA AMBIENTAL: O USO DE AGROTÓXICO NA PLANTAÇÃO DE SOJA E OS IMPACTOS À BIODIVERSIDADE

Cintia Regina Nascimento de Araújo

Graduanda em Licenciatura Plena em Geografia, pela Universidade do Estado do Pará-Campus Conceição do Araguaia; Bolsista Voluntária PIBIC/FAPESPA- Programa Institucional de Bolsa de Iniciação Científica, UEPA, Email: cintia.araujo@aluno.uepa.br

Francisco Helter Fernandes do Amaral

Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Geografia, pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho; UNESP, E-mail: helter.fernandes@unesp.br

Isabela Reis Santana Brandão

Graduanda em Licenciatura Plena em Geografia, pela Universidade do Estado do Pará-Campus Barcarena; Bolsista PIBIC/FAPESPA- Programa Institucional de Bolsa de Iniciação Científica, UEPA, Email: isabela.brandão@aluno.uepa.br

Thiago Eduardo Ribeiro Pereira

Graduando em Licenciatura Plena em Geografia, pela Universidade do Estado do Pará-Campus Barcarena; Bolsista voluntário PIBIC/FAPESPA- Programa Institucional de Bolsa de Iniciação Científica, UEPA, Email: thiagopereira48@hotmail.com

Viviane Corrêa Santos

Mestre; Docente em Geografia da Universidade do Estado do Pará, UEPA, E-mail: viviane.santos@uepa.br

INTRODUÇÃO

Esta pesquisa é resultado de produção científica dos bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação Científica – PIBIC, com a área de estudo voltada para a relação das temáticas ambientais e as transversalidades que ligam conteúdos comuns dos livros didáticos do 8º Ano do Ensino Fundamental, baseados na Base Nacional Comum Curricular – BNCC, refletindo na elaboração de instrumentos pedagógicos de fácil compreensão e acesso.

A construção do trabalho se baseia na intenção de estimular a transversalidade dos conteúdos de Geografia, História e Ciências em relação as carências de conteúdos que abordem a região Amazônica, mas especificamente o estado do Pará, na visão holística dos alunos em relação a importância do estudo ambiental e preservação do meio ambiente, a partir do levantamento de questões e discussões mediante ao fator de impacto nesse espaço.

Dessa forma, pretende-se alcançar essa construção por meio da temática do uso do agrotóxico no meio ambiente, visando seus aspectos econômicos, social, ambiental e o processo histórico, através dos conteúdos de História e Geografia, assim como, relacionar ambos com os conteúdos de Ciência que agrega os tipos de vegetação, o solo, os impactos da retirada dos animais e vegetação nativa, dentre outros.

Atualmente no Brasil, a soja detém grande importância econômica devido à ampla demanda na produtividade, nesse sentido, para atender o comércio e obter uma produção de alta qualidade, produtores utilizam de agrotóxicos em suas plantações, causando impactos ao meio ambiente, como também doenças nos trabalhadores do cultivo (ARAÚJO; OLIVEIRA, 2017).

A pesquisa da soja no estado do Pará, surge a partir da avaliação do comportamento de cultivares alterados no estado do Maranhão. Aliás, o uso desses elementos melhora consideravelmente a

produção de soja, por terem alta resistência aos fatores abióticos, gerando eficiência no setor produtivo. Portanto, nas últimas décadas o cultivo de soja com o auxílio de tecnologias e a adição de insumos no plantio, se adaptaram aos solos arenosos (argila e areia) e as condições ambientais adversas.

Em 2015, segundo pesquisas da Universidade Federal do Mato Grosso-UFMT, a soja, que corresponde a 42% da área total plantada no país, foi o plantio que mais se utilizou de agrotóxicos, cerca de 63%, seguida do milho com 13% e a cana-de-açúcar com 5% (IBGE-SIDRA, 2012).

Sendo importante destacar que o uso de agrotóxicos como inseticidas para controle dos insetos, herbicidas no controle das ervas daninhas, fungicidas para os fungos etc., impactam a longo prazo no ambiente e na saúde das populações nas regiões agrícolas, em muitos casos, causando intoxicação.

O debate sobre a industrialização e os impactos ambientais, favorece uma transversalidade nos conteúdos programáticos (Geografia, História e Ciências), do 8º ano do Ensino Fundamental, assim sensibilizando e discutindo a temática da educação ambiental com os alunos, em relação a sua região, tais quais, os impactos recorrentes da ação da sociedade. Dessa forma, elaborar uma transversalidade, garante romper com as fronteiras impostas nas disciplinas, integrando assim, diferentes leituras e abordagens que permeiam uma mesma temática de análise.

A prática docente do professor, sugere uma provocação reflexiva quanto aos métodos de ensino dos conteúdos, chamando atenção para a renovação das metodologias que incorporem os conteúdos mediante a realidade do sujeito. O ponto de partida para a formulação da matéria é buscar novos horizontes e principalmente debater com os alunos e demais professores ideias, sem imprimir um conhecimento soberano.

É importante ressaltar que aos professores, em sua formação, não é comum, uma prática de fato a partir da *transversalidade*². Segundo Haubrich, Saldanha e Salvi (2015) a grande demanda de alunos e poucos professores para somente uma escola, gera por vezes, uma sobrecarga no docente, além da falta de materiais, cooperação com os demais pertencentes ao quadro de professores que procuram se afastar de projetos que não tratem de seus conteúdos específicos e demandem tempo para a elaboração do plano de aula, servindo como um obstáculo.

O desenvolvimento do aluno parte da visão dos conteúdos presentes nos livros didáticos que pouco consegue abarcar a sua realidade local. Em se tratando da região amazônica, é possível observar poucos conteúdos sendo formulados, se comparado a uma perspectiva mais ampla com relação as regiões sul e sudeste (KAERCHER, 2011).

Em síntese, a dificuldade de encontrar conteúdos que não sejam propostos a partir das problemáticas, especificidades e paisagens da região amazônica, em relação ao do estado do Pará, contribui para o empenho na construção de material que aborde essa biodiversidade e seus impactos no contexto local, estimulando o interesse do aluno em conhecer a fundo sua região e se reconhecer nele.

MATERIAL E MÉTODO

A BNCC (2017) contribui para o contexto da contemporaneidade, explicitando os conteúdos de diferentes componentes curriculares. Em Geografia (EF08GE10), o processo de industrialização e as novas tecnológicas propiciam novos subsídios mediante ao uso dos recursos naturais.

² Segundo o Ministério da Educação, a transversalidade “são temas que estão voltados para a compreensão e para a construção da realidade social e dos direitos e responsabilidades relacionados com a vida pessoal e coletiva e com a afirmação do princípio da participação política” (MEC, 2019).

A transversalidade entre Geografia e Ciências, será norteadada pelo parâmetro (EF08CI16) que abordará as alterações na biodiversidade, provocando impactos como: extinção de espécies, por meio das ações humanas. (BNCC, 2017)

Nos parâmetros da matéria de história (EF08HI03), é imprescindível analisar o processo de revolução industrial, decorrendo até a mecanização do campo e o agronegócio. Logo, acarretando propostas conceituais e interdisciplinares. (BNCC, 2017)

Portanto, a transversalidade deve ser estimulada como uma ferramenta metodológica de ensino, que fornece subsídios aos docentes e auxilia os alunos a alcançarem informações, contribuindo como base para seu conhecimento e propondo alternativas no seu cotidiano, sendo assim um agente de transformação.

Visto isso, o trabalho dividiu-se em quatro pontos. Na primeira etapa desenvolveu-se a escolha do tema; a segunda etapa levantou-se dados bibliográficos; na terceira etapa, a formulação da problemática, leitura e fichamento. A quarta etapa, organização do assunto, redação e produção de material cartográfico, conteúdo que pode ser sistematizado a partir de fontes dos artigos selecionados com publicação entre os anos 2010 e 2021.

Portanto, trata-se de um estudo científico, baseando-se em levantamentos bibliográficos na internet através de artigos científicos publicados pelas páginas da SciELO, Associação Brasileira de Saúde Coletiva - ABRASCO, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, Base Nacional Comum Curricular - BNCC, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, Google acadêmico, artigos, livros didáticos da coleção Apoema e Alpha referentes aos conteúdos de Geografia, Ciências e História, do mesmo modo, notícias relacionadas aos impactos dos agrotóxicos na biodiversidade.

RESULTADO E DISCUSSÕES

Inserindo essa problemática ambiental no âmbito escolar, no que se refere ao conteúdo voltado aos impactos ambientais pelo uso de agrotóxicos, é necessário que tais discussões cheguem até a compreensão dos discentes da educação básica, na tentativa dos indivíduos se sensibilizarem sobre tais processos, e que contribua em sua formação para se tornarem cidadãos instrumentalizados.

A educação é transformadora trazendo um novo olhar no que diz respeito à biodiversidade, visando a compreensão de como cada ação influencia no meio ambiente e busca uma nova forma de exercer intervenções, tornando-se de fácil abrangência às concepções acerca dos efeitos deixados sobre a paisagem.

Mediante toda a contextualização da temática, as reflexões dos autores darão subsídios para os levantamentos apresentados até o momento. Nesta proposta de estudo, os procedimentos metodológicos que pretendem ser utilizados dizem respeito, sobretudo, à análise da transversalidade de conteúdos de Geografia, Ciências e História, visto, a importância que as questões: ambiental, social, econômica e histórica assumem nas problemáticas levantadas.

Nesse sentido, os Temas Contemporâneos Transversais têm a condição de explicitar a ligação entre os diferentes componentes curriculares de forma integrada, bem como, de fazer sua conexão com situações vivenciadas pelos estudantes em suas realidades, contribuindo para trazer o contexto e contemporaneidade aos objetos do conhecimento descritos na BNCC.

A BNCC tem o papel de fornecer melhores condições, nos anos iniciais da escola até os demais níveis, ou seja, criando caminhos para o indivíduo atuar em sociedade. Contudo, existe a necessidade de se repensar os meios de ensino e as habilidades utilizadas para melhor

entendimento dos alunos, não basta somente inserir conteúdos sem que exista a consciência de que se possa agregar o teórico com o aprendizado do cotidiano e dos conteúdos transversais.

Nos estudos transversais, utilizam-se conhecimentos de denominadas disciplinas que contém vínculos entre os conteúdos, abrindo novas possibilidades na prática educacional. Ao se ensinar assuntos contemporâneos, busca-se envolver o aluno e despertar seu interesse, pois o objetivo principal desta modalidade é induzir o indivíduo a uma formação completa sobre diferentes temas para sua atuação na sociedade.

Por fim, cabe aos sistemas e redes de ensino. Assim como as escolas, em suas respectivas esferas de autonomia e competência, incorporar aos currículos e às propostas pedagógicas a abordagem de temas contemporâneos que afetam a vida humana em escala local, regional e global, preferencialmente de forma transversal e integradora. (BRASIL, 2017, p. 19).

As interações entre natureza e o homem objetivam transformações no meio ambiente, relacionadas a perda da biodiversidade, ou seja, a redução ou desaparecimento de determinada diversidade biológica, que impacta nos padrões naturais. Dessa forma, a imposição da revolução verde propiciou o uso de agrotóxicos, mediante aos incentivos de crédito agrícola.

Desde meados da década de 1940 mais de duzentos produtos químicos básicos foram criados para serem usados na matança de insetos, ervas daninhas, roedores e outros organismos descritos no linguajar moderno como ‘pestes’, e eles são vendidos sob milhares de nomes de marcas diferentes. Esses sprays, pós e aerossóis são agora aplicados quase universalmente em fazendas, jardins, florestas e residências – produtos químicos não seletivos, com o poder de matar todos os insetos, os ‘bons’ e os ‘maus’, de silenciar o canto dos pássaros e deter o pulo dos peixes nos rios, de cobrir as folhas com uma película letal e de permanecer no solo – tudo isso mesmo que o alvo em mira possa ser apenas umas poucas ervas daninhas ou insetos. Será que alguém acredita que é possível lançar tal bombardeio de venenos na superfície da Terra sem torná-la imprópria para toda a vida? Eles não deviam ser chamados ‘inseticidas’, e sim de ‘biocidas’ (CARSON, 2010, p. 23-24).

O segmento de mercado e a imposição da opinião pública em relação aos alimentos destinados como solução para as problemáticas na mesa das famílias, faz jus a justificativa para o uso de agrotóxicos, não esclarecendo de fato o que se está consumindo e os males, além de ser um fator prejudicial para a natureza.

A Segurança Alimentar e Nutricional consiste na realização do direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras de saúde que respeitem a diversidade cultural e que sejam ambiental, cultural, econômica e socialmente sustentáveis (BRASIL, 2006).

A agroecologia também pode ser utilizada na produção de alimentos como ferramenta para desmascarar os venenos presentes na mesa dos indivíduos. Esse processo de fatores naturais para o controle biológico nas plantações.

No que se conceitua educação ambiental, destacam-se dois pontos, primeiro a visão naturalista a qual se pode considerar o lado biológico, observando a natureza e o homem como processos biológicos, onde o homem é visto como aquele que interfere na ordem natural das coisas, e o devastador, modificando a estabilidade destes ambientes. Posteriormente, a visão socioambiental que manifesta de maneira mais geral como um conjunto, elencando o físico, biológico e a natureza

como processos relacionados ao homem, como uma interação mútua, ou seja, possuem determinada evolução em conjunto (CIDREIRA-NETO; RODRIGUES, 2017).

Para os autores acima, a interação na natureza vem com o mesmo objetivo, criar vínculos afetivos, dentre estes lugares para que assim possam notar mais facilmente as diferenças entre estes ambientes naturais e os ambientes urbanos, tornando-se mais fácil a compreensão da necessidade de uma educação ambiental, já que ao retornarem ao ambiente urbano apresentará uma associação das diferenças que diverge os ambientes mais parecidos.

Portanto, os usos dos recursos naturais têm gerado grandes impactos na biodiversidade, e essa exploração afeta diretamente e indiretamente os ecossistemas, a economia, a água e até mesmo o homem, especialmente quando a problemática dos dejetos lançados no meio ambiente afeta a qualidade de vida.

A monocultura vem sendo praticada desde os tempos coloniais, fundamentados na agricultura, latifúndios e a mão-de-obra para exportação. Essa prática começou com a cana-de-açúcar exportada para os países europeus. Com a introdução de novas técnicas agrícolas, a monocultura sofreu um impulso, produzindo em grande escala alguns produtos como o café, que se tornou um grande produto agrícola para a economia brasileira de exportação, dessa forma, o cultivo desse produto vincula-se ao atendimento da demanda internacional (ROOS, 2012).

A soja se caracteriza como um plantio de interesse econômico, movimentando milhões na economia brasileira, considerada como um marco no desenvolvimento agroindustrial do Brasil, utilizada para o consumo de animais e humano, assim também como base para combustível, dentre outros. Logo, é o produto mais exportado atualmente. (BLOG SENSIX, 2021)

No Brasil, a leguminosa expande-se por várias regiões a partir da década de 1990, instalando-se nas microrregiões brasileira como Maranhão, Piauí, Roraima etc. No início dos anos 2000, com a modernização agrícola e o aumento da produção em alta escala, o plantio da soja foi se expandindo. (SIEBEN; MACHADO, 2006).

O cultivo no Pará surge na década de 1980, por meio de infraestrutura e incentivos fiscais para a implantação do agronegócio na região oeste, produzindo 2 milhões de toneladas por safra, ficando entre os dez estados que mais produzem soja do país. (SEDAP, 2019)

A monocultura da soja foi inserida à economia local pelo Estado, como fator de desenvolvimento econômico e de integração da região amazônica. O município de Paragominas se destaca na produção da soja, mediante ao clima tropical e solo latossolo amarelo (estrutura profunda, textura argilosa etc.), além da estratégia de escoamento do produto. Já se encontram plantações também, em municípios como Conceição do Araguaia, Parauapebas, São Felix do Xingu, Xinguara, Marabá, Dom Eliseu, Altamira, dentre outras. Portanto, o caminho da soja passa por um trajeto de construção de rodovias e hidrovias, modos estratégicos utilizados para o escoamento e a chegada aos portos de exportação.

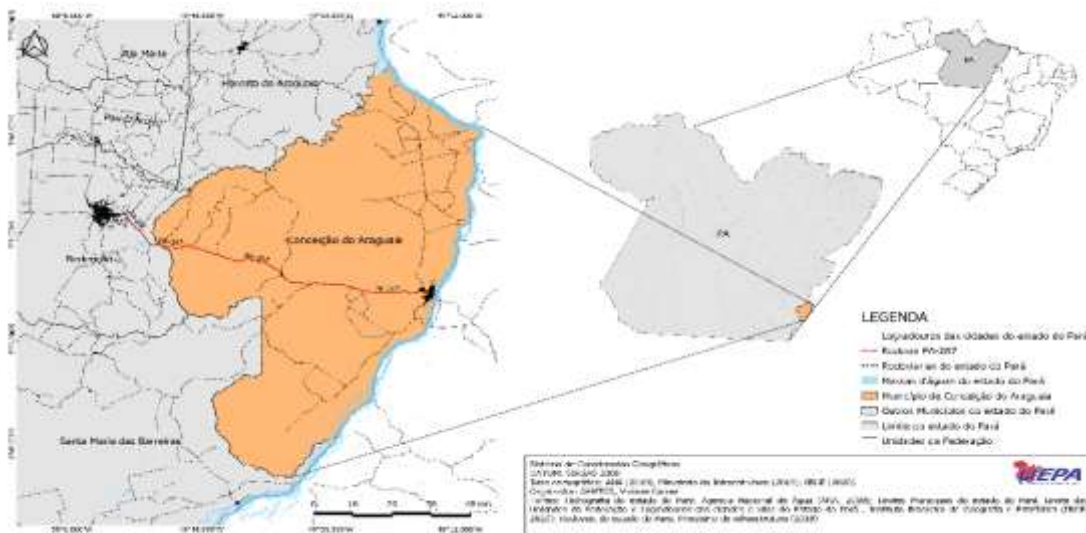
O escoamento da soja na região do Norte se dá tanto pelo modal rodoviário, ferroviário quanto pelo hidroviário, já que a região possui um potencial hidroviário muito alto. A infraestrutura da região Norte também atende a produção de soja do Centro-Oeste por possuir portos mais próximos de consumidores como os países europeus, por exemplo (DE SOUZA, 2012, p. 18).

Desta forma, são feitos levantamento da área e análise das condições climáticas e solo que não ofereçam riscos para o investimento no local. O cultivo da soja na rodovia PA-287, é acompanhado por esses estudos visando um potencial econômico para o estado.

No Pará, a cultura de soja vem se desenvolvendo em virtude das vantagens comparativas que esta oferece como a facilidade de escoamento da produção via Corredor de Exportação Norte- Complexo Carajás- Itaqui, infraestrutura de estradas e energia elétrica. Os fretes deste são competitivos para os centros consumidores europeus, surgindo, desta forma, como importante fronteira agrícola. O Governo do Pará vem estimulando o plantio de soja na região, desenhando boas oportunidades de investimento no estado. (DE SOUZA, 2012, p.12)

A cultura da soja no estado do Pará é recente, mediante as das demais localidades do Brasil, porém, a implementação do cultivo atrai olhares de investidores do ramo que arrendam a terra para a produção e exportação, alinhando para novas áreas em potencial, como é o caso da PA-287, onde os plantios se estabelecem próxima as estradas, facilitando o escoamento dentro da trajetória dos limites implementados, tornando esse fator um aliado dos portos hidroviários de descarregamento da soja, representado na figura 01.

Figura 01- Mapa de localização da área de estudo: PA-287



Fonte: Elaborado por Hélder Fernandes e Cintia Araújo, ano 2022.

No caso do cultivo da soja, o plantio apenas de uma espécie pode causar um processo de exaustão do solo, ou seja, um esgotamento pelo uso de agrotóxico. O desmatamento das áreas destinadas à plantação causa a perda de habitat, afetando a alimentação, bem como, a extinção de denominadas espécies da fauna como: capivaras, cotia e onças, e na flora: savana gramíneo-lenhosa e savana-parque. (BELCHIOR et al. 2017 apud NUNES, 2007).

Essa prática se associa a grande extensão de terras, desse modo, uma vasta cobertura vegetal é retirada para dar lugar ao cultivo, gerando impactos ambientais e o desequilíbrio ecológico. A presença de agrotóxico na soja é responsável por ocupar grandes áreas, como também contribuir de maneira negativa no meio ambiente.

Figura 02- Mosaico de recorte de matérias jornalísticas que representam os impactos da monocultura da soja.



Fonte: Acervo do Google

O mosaico de imagens presentes na figura 02, representa os impactos ambientais, sociais e econômicos da monocultura da soja. A primeira imagem, demonstra uma área de planície onde o solo está sendo preparado para receber a plantação de soja que posteriormente causará um pulso de inundações, além da perda da qualidade ambiental. A segunda imagem, relata o cerrado como um dos biomas mais antigos, principalmente na área estudada neste trabalho. Nesse sentido a monocultura da soja ameaça o equilíbrio do ecossistema natural. Já a terceira imagens, alerta para o consumo dos agrotóxicos nos alimentos. Por conseguinte, a imagem denuncia o uso de agrotóxicos que afeta também as áreas indígenas. Por fim, as indenizações milionárias mediante a esses impactos, assim relatando que o agro é tóxico devido as problemáticas causadas.

Diante disso, o plantio de soja demonstra a política desenvolvimentista ligada aos bens primários de exportação no país. Essa dinâmica atinge vastos territórios e diferentes grupos populacionais, seja para a indústria ou agricultura familiar.

No trecho entre o município de Conceição do Araguaia e Redenção (PA-287), onde as dinâmicas das paisagens se transformam direta e indiretamente, como por exemplo: vegetação antes predominante, atualmente pouco existente, fazendas com solos alterados e consequentemente mais devastações em busca de trechos férteis, diminuindo a presença de animais.

A influência da soja é visível nas localidades em que se instala grandes áreas demográficas, trazendo impactos. Dessa forma, o ambiente sofre alterações junto aos indivíduos da área. A princípio, tem-se também indivíduos preocupados, com a água que utilizam, e o futuro do solo infértil que anteriormente garantia o sustento de famílias que por vezes é passado entre gerações (BELCHIOR, et al 2017 apud NUNES, 2007).

Há uma grande indagação sobre a produção de soja e as modificações na estrutura da biodiversidade, quanto aos cuidados com o meio ambiente, surgindo a necessidade de elaborar material que aborde essas problemáticas a repensar uma educação ambiental.

Sendo assim, o estudo dos impactos ambientais na plantação de soja do estado do Pará, desvela problemas de exposição de indivíduos e natureza aos venenos que por um lado permite um sabor e beleza aos alimentos, por outro, expõe as áreas de produção agrícola, colocando em risco o solo, água, florestas e animais.

Além dos impactos ambientais, a monocultura da soja também afeta a saúde dos indivíduos nas áreas próximas. Os efeitos desses venenos à saúde humana podem propiciar: intoxicação, doenças respiratórias, depressão, alteração celular, problemas estomacais, dentre outros. Contudo, muitos moradores e trabalhadores não tem a noção desses riscos por falta de instrução. (DOMINGOS; BERNARDES et al, 2004).

Visto isso, a soja é um dos fatores econômicos que contribui para os impactos ambientais nos locais que se insere, além da desapropriação de uma parcela dos indivíduos que antes habitavam essas áreas, impedindo o acesso à subsistência (antes dos pequenos produtores familiares). A falta de diálogo desses grandes produtores/indústrias com a população, afeta a fauna e flora local, rios, igarapés e solos que não são reparados ou em determinados casos é apenas repassada a ideia de reparo com a imagem de conscientização ambiental, sem que haja uma cobrança e punição ambiental efetivadas pelo Estado.

Portanto, mediante aos estudos gradativos sobre esses impactos na região paraense, em especial na PA-287, onde a soja começou a se inserir, a temática em questão pretende alcançar alunos e demais leitores com a contribuição de conteúdos transversais (Geografia, Ciências e História), mostrando-lhes e levando-os a refletirem, e quem sabe os instigar a pensar soluções sobre os fatores que se incorporam no processo de monocultura da soja e os impactos desse plantio direta e indiretamente no convívio desses habitantes e seu ambiente. Desse modo, propiciando assim, diferentes inquietações e percepções que contribuam para uma educação ambiental.

CONCLUSÃO

Os cultivos agrícolas no território brasileiro têm tomado grandes proporções de áreas de vegetação, demandando o mercado de exportação. A revolução verde em sua dimensão, propiciou estratégias para a produção rural, além de apresentar ferramentas que incorporassem a alta produtividade de alimentos, como sementes geneticamente modificadas e produtos inseridos no solo e no plantio, ou seja, os agrotóxicos.

O resultado desse processo é o avanço do agronegócio, uma vez que, mais áreas são necessárias para a produção e mais elementos tóxicos inseridos no solo, sendo assim, os benefícios dessa alta produtividade carregam impactos ambientais, prejudicando a agricultura familiar dos pequenos produtores.

A intervenção da sociedade na natureza ocasiona grandes perdas na biodiversidade sendo necessário pensar abordagens sustentáveis. No âmbito educacional é imprescindível um olhar sobre as causas ambientais e a influência das ações no meio ambiente.

Diante disso, os professores podem refletir sobre o rompimento de paradigmas unilaterais sobre seu conteúdo e trabalhá-los em cooperação com os demais docentes, numa perspectiva transversal, que desenvolva novas propostas metodológicas, fazendo com que os alunos possam conhecer de fato sua região e seus problemas ambientais, considerando assim, a importância de expandir caminhos para a atuação deste na sociedade.

Conforme a BNCC (2017), os temas contemporâneos transversais, são entendidos como assuntos que trarão conhecimentos para os alunos nos aspectos que contribuam no seu contexto de formação como cidadão na sociedade, além de ser ético, social e político. Deste modo, a implantação dos conteúdos transversais que tratem da realidade dos alunos coopera para uma educação mais integradora.

Pensando-se uma problemática ambiental, a soja que é um grande e importante fator econômico no Brasil, considerada um plantio de grande relevância no desenvolvimento econômico, dessa forma, trabalhar a transversalidade de conteúdos de Geografia, História e Ciências causou um apanhado de percepções sobre a região amazônica.

O estado do Pará, se destaca por ser um dos pólos que mais produz soja no país para escoamento, logo, também contribui enquanto fator de integração da Amazônia, já que os plantios se localizam estrategicamente em rodovias ou áreas de fácil acesso para a exportação.

Dessa maneira, a dinâmica da paisagem em meio às rodovias, gera impacto direta e indiretamente alterando o solo, devastando áreas, assoreando rios e consequentemente diminuindo a presença de animais e vegetação. Portanto, pode-se dizer que o plantio de soja altera a biodiversidade, contribuindo assim, para os alunos da Educação Básica refletirem sobre tais problemáticas e as compreendam inseridas em seus cotidianos.

Agradecimentos

O desenvolvimento desta pesquisa contou com a contribuição de algumas pessoas importantes, dentre as quais agradecemos em especial nossa família que serviu de grande inspiração e motivação para não desistimos dos nossos objetivos. Em seguida, professora orientadora do projeto do PIBIC e amiga Viviane Corrêa Santos, que foi de fundamental e importante desde início para realização deste trabalho, pois, observou a necessidade desse material para o ensino e aprendizagem no ensino fundamental. Onde através de suas mediações e auxílio permitiu que pudéssemos realizar o mesmo. Também a todos que participaram da pesquisa direta e indiretamente através da colaboração e disposição no processo de construção e coleta de dados.

REFERÊNCIAS

ALBERGONI, Leide; PELAEZ, Victor. Da Revolução Verde à agrobiotecnologia: ruptura ou continuidade de paradigmas? **Revista de Economia**, Editora UFPR, V. 33, n. 1 (ano 31), p. 31-53, jan./jun. 2007.

ARAÚJO, Isabelle Maria Mendes de; OLIVEIRA, Ângelo Giuseppe Roncalli de Costa. AGRONEGOCIO E AGROTOXICOS: IMPACTOS DA SAÚDE DOS TRABALHADORES

AGRICOLAS NO NORDESTE BRASILEIRO. **Trab. Educ. Saúde**, Rio de Janeiro, v. 15 n. 1, p.117-129, jan./abr. 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1981-7746s|00043>.

AUGUSTO, Diego. **Mercado da soja**: subprodutos e suas utilidades que merecem atenção. Blog sensix, 2021. Disponível em: [Blog.sensix.ag/mercado-da-soja-subprodutos-e-suas-utilidades-que-merecem-atencao/](https://blog.sensix.ag/mercado-da-soja-subprodutos-e-suas-utilidades-que-merecem-atencao/). Acesso em 28 mar. 2022.

BELCHIOR, Diana Cléssia Vieira et al. Impactos de agrotóxicos sobre o meio ambiente e a saúde humana. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 34, n. 1, p. 135-151, 2017.

BRASIL. Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006. **Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN** com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 2006. Disponível em https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11346.htm. Acesso: 03 de dezembro de 2022.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Relatório Nacional de Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos**. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. MEC, 2017. Brasília, DF, 2017.

BRAIBANTE, M. E. F., & ZAPPE, J. A. A química dos agrotóxicos. *Química nova na escola*, 34(1), p. 10-15, 2012.

CARNEIRO, Fernando Ferreira (Org.) **Dossiê ABRASCO**: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde / Organização de Fernando Ferreira Carneiro, Lia Giraldo da Silva Augusto, Raquel Maria Rigotto, Karen Friedrich e André Campos Búrigo. - Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular, 2015.

CARSON, Rachel. **Primavera silenciosa**. São Paulo: Gaia, 2010.

CIDREIRA-NETO, Ivo; RODRIGUES, Gilberto Gonçalves. Relação homem-natureza e os limites para o desenvolvimento sustentável. **Revista Movimentos Sociais e Dinâmicas Espaciais**, v. 6, n. 2, p. 142-156, 2017.

DA ROSA, Augusto Pereira. Pré-história: Educação para sobrevivência. **Maiêutica-Arte e Cultura**, v. 1, n. 1, 2013.

DE SOUZA, Larissa Larocca. A Logística da Soja na Fronteira Agrícola Norte e Nordeste. **Grupo de Pesquisa e Extensão em Logística Agroindustrial-ESALQ-LOG**, p. 28, 2012.

DIAS, Leonice Seolin; GUIMARÃES, Raul Borges. **Biogeografia**: conceitos, metodologia e práticas. 1ª Edição, Tupã: ANAP, 2016.

DOMINGUES, M. R., BERNARDI, M. R., Ono, E. Y. S., & Ono, M. A. Agrotóxicos: risco à saúde do trabalhador rural. *Semina: Ciências Biológicas e da Saúde*, 25(1), p. 45-54, 2004.

FELDENS, Leopoldo. **O homem, uma agricultura e a história**. Lajeado: Univantes, 2018.

HAUBRICH, Margareth; SALDANHA, Claudinéia Brazil; SALVI, Luciane Teresa. A TRANSVERSALIDADE DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO FUNDAMENTAL. **VI Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental**. Porto Alegre/RS. 2015. Disponível em: VII-009.pdf (ibeas.org.br). Acesso em: 10 de fevereiro de 2022.

IBGE/SIDRA – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA/ SISTEMA IBGE DE RECUPERAÇÃO AUTOMÁTICA. **Brasil, série histórica de área plantada**; série histórica de produção agrícola; safras 1998 a 2011. Acesso em: 10 fevereiro de 2012.

KAERCHER, Nestor André. A GEOGRAFIA ESCOLAR NÃO SERVE PARA QUASE NADA, MAS. **Revista Geográfica de América Central** Número Especial EGAL, 2011- Costa Rica II Semestre 2011, p. 1-13.

LOPES, Carla Vanessa Alves; ALBUQUERQUE, Guilherme Souza Cavalcanti de. Agrotóxicos e seus impactos na saúde humana e ambiental: uma revisão sistemática. **Saúde em debate**, v. 42, p. 518-534, 2018.

MALAJOVICH, MARIA ANTONIA. "**Biotecnologia 2011.**" *Rio de Janeiro, Edições da Biblioteca Max Feffer do Instituto de Tecnologia ORT* (2012): 39-50.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **TEMAS CONTEMPORÂNEOS TRANSVERSAIS NA BNCC**: Contexto Histórico e Pressupostos Pedagógico, 2019. Disponível em: contextualizacao_temas_contemporaneos.pdf (mec.gov.br). Acesso em 10 de fevereiro de 2022.

OFFICE OF TECHNOLOGY ASSESSMENT (OTA). **Commercial Biotechnology, an International Analysis**. Washington, US-Congress, 1984.

OLIVEIRA LC. Intoxicados e silenciados: contra o que se luta? *Tempus, actas saúde colet* ; 8(2):109-132, 2014.

OSORIO, Raissa Macedo Lacerda. **A produção de soja no oeste do Pará**: a tomada de decisão do produtor rural e as características da atividade produtiva em meio à floresta amazônica. 2018. 174 f., il. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) —Universidade de Brasília, Brasília, 2018.

PEREIRA, Ana Maria. **Apoema**: Ciências 8/ 1.ed.- São Paulo: Editora do Brasil, 2018.

PEREIRA, J. N., & de Jesus Corrêa, J. A. Análise das intoxicações por agrotóxicos de uso agrícola no Brasil entre 2009 e 2014. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, 9(6), 159-168, 2018.

PIGNATI, W.; LIMA, FANS; LARA, SS.; CORRÊA, MLM.; BARBOSA, JR.; LEÃO, L. H. C., PIGNATTI, M. G. **Distribuição espacial do uso de agrotóxicos no brasil**: uma ferramenta para a vigilância em saúde.. *Cien Saude Colet [periódico na internet]* (2017/Jul). [Citado em 29/05/2022].

ROOS, Alana. Agricultura: dos povos nômades aos complexos agroindustriais. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 7, n. 7, p. 1423-1429, 2012.

SAMPAIO, Fernando dos Santos. **Geração Alpha Geografia**: ensino fundamental: anos finais: 8º ano/ Fernando dos Santos Sampaio; editor responsável Flávio Manzatto de Souza; organizadora SM Educação; obra coletiva, desenvolvida e produzida por SM Educação. —2. ed. — São Paulo: Edições SM, 2018.

SARAIVA, Fabiano. Considerações acerca da pesquisa em geografia física aplicada ao planejamento ambiental a partir de uma perspectiva sistêmica. **Raega-O Espaço Geográfico em Análise**, v. 9, 2005.

SECRETÁRIA DE DESENVOLVIMENTO AGROPECUÁRIO E DA PESCA. **Dados agropecuários-SOJA**. Disponível em: <http://www.sedap.pa.gov.br/dados-agropecuarios/agropecuaria>. Acesso em: 13 de fevereiro de 2022.

SIEBEN, Airton; MACHADO, Carlos Augusto. Histórico e contextualização sócio-econômica e ambiental da soja (Glycine Max) no Brasil. **Revista Eletrônica do Curso de Geografia do Campus de Jataí-UFG**, Jataí-GO, n.7, jul-dez 2006.

SILVA, José Graziano da. **A modernização dolorosa**: estrutura agrária, fronteira agrícola e trabalhadores rurais no Brasil. Rio de Janeiro: Zahar, 1982. (c). Disponível: <https://agenciapara.com.br/noticia/21749> Acesso em: 10 fev., 2022.

VAZ, Valeria. **Geração Alpha História**. Ensino fundamental: anos finais: 8º ano/ organizadora SM Educação; obra coletiva, desenvolvida e produzida por SM Educação; editora responsável Valeria Vaz. —2. ed. — São Paulo: Edições SM, 2018.

ESTUDO DA EXPANSÃO DE ATIVIDADES AGROPECUÁRIAS ATRAVÉS DE TÉCNICAS DE SENSORIAMENTO REMOTO APLICADAS – O CASO DE PEIXE (TO)

Arian Alves Ferreira Gonçalves¹

Emerson Costa Souza²

Helder Lages Jardim³

¹ Estudante graduando em bacharelado no curso de Geografia
a.alvesfg19@gmail.com

² Estudante graduando em licenciatura no curso de Geografia
mersoncostsouza@gmail.com

³ Professor Doutor do Departamento de Geografia do Instituto de Geociências
hjardim@gmail.com

Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG/IGC
Departamento de Geografia – Instituto de Geociências – UFMG

INTRODUÇÃO

A ocupação das áreas vegetadas por propriedades rurais no Brasil caracteriza-se como ações potencialmente geradoras de impactos ambientais e aos ecossistemas, posto que o desenvolvimento tecnológico e maquinário contribuem para a consolidação do agronegócio como modelo econômico na exploração das terras brasileiras, incluindo as do interior do país (OLIVEIRA e RODRIGUES, 2019). No entanto, os aspectos ambientais provenientes deste tipo de produção, potenciais geradores de impactos negativos para o meio ambiente, se tornam mais comuns com os desdobramentos econômicos que presenciamos ao longo dos anos, sendo um deles o desmatamento em prol da expansão de propriedades (GOMES, 2019). Neste contexto, notou-se alta nos índices de desmatamento das regiões Norte e Nordeste do Brasil, em concomitância ao crescimento de propriedades agropecuárias. Neste cenário destaca-se, a região de fronteira agrícola do MATOPIBA - Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia - onde mesmo com a institucionalização dos limites de tal fronteira agrícola no ano de 2015, existe vertiginosa expansão territorial da mesma, sobretudo em áreas cobertas pelo bioma do Cerrado (PÔSSAS, 2017).

Em análise a um recorte temporal mais próximo à contemporaneidade, é perceptível que a partir da segunda metade do século XX, o proprietário rural passou a investir gradualmente na especialização da produção e no desenvolvimento das operações de cultivo agropecuário. Isto porque, concomitante a tal fato, as indústrias e demais organizações produtivas do cenário agrário vinham ascendendo, e desta forma os insumos e frutos de produção acabavam agregando valor ao mercado global. Principalmente entre as décadas de 1970 e 1990, o advento e o desenvolvimento dos princípios da Ciência e da Tecnologia também adicionavam uma maior importância ao produto agrícola, tendo em vista que áreas anteriormente improdutivas ou de difícil manejo eram manipuladas de modo a se tornarem férteis (VIEIRA et. al, 2020). Desta maneira, o agronegócio se estabelecia em alicerces da economia agrária e novas regiões surgiam como alvos de instalação agropecuária para a maximização do lucro, o que desencadeou um novo processo de interiorização, exploração e ocupação de matas nativas ao norte e centro-oeste do país. E todo este processo de instalação de novas áreas agrícolas acabou se ampliando por entre os anos 2000 e continua crescendo exponencialmente até os dias de hoje.

Na região norte do país, mais especificamente ao estado do Tocantins, tornou-se observável que a população total cresceu cerca de 25% durante o período de 1991 a 2000. Além disto, os índices de cobertura vegetal e matas nativas caíram proporcionalmente ao contingente de pessoas que chegavam às cidades do estado para que fossem originadas grandes fazendas de áreas de cultivo

agrícola e atividade pecuária. Estes fatos que por um lado denotam o crescimento do agronegócio e da proveniente renda desta atividade, por outra perspectiva apresentam um enorme impasse, visto que extensas áreas do bioma de todo o estado são desmatadas e diversos recursos hídricos da região são depredados.

A proposta inicial deste trabalho sempre vislumbrou aplicar uma verificação da alteração da biomassa relacionada com a ocupação do cerrado pelo agronegócio e, portanto, para isso, o município de Peixe, ao sul do Tocantins, foi escolhido por se apresentar próximo ao arco do desmatamento e próximo à fronteira com o bioma amazônico. Em um recorte aplicado à caracterização do município alvo do estudo, tem-se que a área total do município ocupa cerca de 5.302,751 km². Segundo o último censo realizado em 2010, possuía uma população de 10.384 mil habitantes e densidade demográfica de 1,96 hab./km², com expectativa de crescimento da população de 11.873 em 2020, conforme dados do IBGE. O município se encontra dentro do Bioma Cerrado, e tem como principal afluente o Rio Tocantins, onde foi construído à jusante uma barragem para formação do reservatório da Usina Hidrelétrica Peixe Angical (UHE Peixe Angical), importante empreendimento para suporte agrícola e das populações. Na paisagem em geral, observa-se a presença de um relevo plano, com áreas de reservas florestais confrontadas com áreas agrícolas compostas de plantações e fazendas de pecuária. A economia se baseia fundamentalmente na indústria e na agropecuária, principalmente com os cultivos de soja e de milho, mas também são presentes na região outras atividades, tais como extração mineral e produção de energia hidrelétrica. E por fim, no tocante ao uso e ocupação do solo na região, percebe-se que a área do município é predominantemente composta por lotes rurais e agrícolas destinados às atividades agropecuárias, com muito pouca ou nenhuma presença de centros urbanos movimentados. A figura abaixo representa os limites territoriais do município e sua localização em relação ao estado do Tocantins.

Figura 3- Localização territorial e limites geográficos do município de Peixe (TO)



Fonte: Base de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2022).
Layout elaborado pelos autores.

Em função da dinâmica agrícola em ascensão no estado do Tocantins, e das suas respectivas consequências atreladas que podem desencadear a extinção de biomas, faunas, floras e gerar cenários de destruição irreversíveis, este trabalho objetivou construir uma análise tempo-espaço da modificação do uso do solo e da biomassa no município de Peixe – TO, entre os anos de 2000 e 2020, por meio da construção dos índices espectrais NDVI como indicadores das mudanças ocasionadas pela supressão do cerrado nativo da região ao longo das últimas duas décadas. O estudo foi desenvolvido durante a disciplina de Sensoriamento Remoto vinculada à graduação.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para o estudo das atividades em ocorrência na área, foram utilizadas imagens do satélite Sentinel-2 (sensor multiespectral MSI) e do satélite Landsat-7 (sensor ETM+). A imagem Sentinel foi adquirida pelo site institucional e de pesquisa da USGS - United States Geological Survey, órgão estadunidense que disponibiliza as imagens de modo gratuito. No entanto, os arquivos costumam ser demasiadamente grandes em função da extensa área registrada pelos sensores acoplados aos satélites e do limite mínimo estabelecido para o download e para o acesso aos dados. Já a imagem Landsat, foi adquirida no site do INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, órgão brasileiro de pesquisa que disponibiliza dados de variados satélites para o uso em pesquisas.

Os dados referentes à produção agrícola da região do município de Peixe, em Tocantins, foram obtidos na interface do banco de dados municipais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). As fontes das informações são pertencentes ao censo agropecuário dos anos de 2004 a 2019, produzidos pelo próprio IBGE, e foram selecionadas e manipuladas de acordo com a maior mudança do uso e ocupação do solo perceptível nos recortes aplicados às imagens de satélite.

Para o auxílio no entendimento da dinâmica de interiorização das áreas agrícolas no cerrado, foram construídos e interpretados índices NDVI (Índice de Vegetação por Diferença Normalizada) de três tempos diferentes – 2000, 2019 e 2020, através do QGIS 3.10. O índice NDVI se consiste em uma representação baseada na mesclagem e na álgebra das bandas espectrais do vermelho (red) e do infravermelho próximo (near-infrared) de imagens de satélite que ressalta as feições vegetais e hídricas perante aos demais alvos das imagens (RODRIGUES et al., 2017). Este índice varia de -1 a 1, no qual valores próximos de 1 denotam a presença de vegetações densas, valores próximos de 0 retratam áreas com a ausência de vegetação, e valores negativos são associados a corpos hídricos. Para a obtenção dos produtos NDVI, foram realizadas as seguintes operações com as bandas espectrais dos satélites Sentinel-2 e Landsat-7:

$$\text{NDVI 2000 (Landsat-7)} = (B4 - B3) / (B4 + B3) \quad \text{(Equação 1)}$$

- B3 equivale à banda espectral do vermelho;
- B4 equivale à banda espectral do infravermelho.

$$\text{NDVIs 2019 e 2020 (Sentinel-2)} = (B8 - B4) / (B8 + B4) \quad \text{(Equação 2)}$$

- B4 equivale à banda espectral do vermelho;
- B8 equivale à banda espectral do infravermelho.

Através das imagens obtidas dos satélites e das construções das imagens com o NDVI aplicado, o estudo se resumiu em analisar as modificações da área e a intensificação da atividade agrícola e do desmatamento ao longo do tempo. Com o auxílio do software Google Earth Pro, análises mais

concisas da ocorrência das atividades em torno de todo o recorte temporal se concretizaram, e desta forma, grande parte das motivações da agroexpansão na área tornaram-se evidentes.

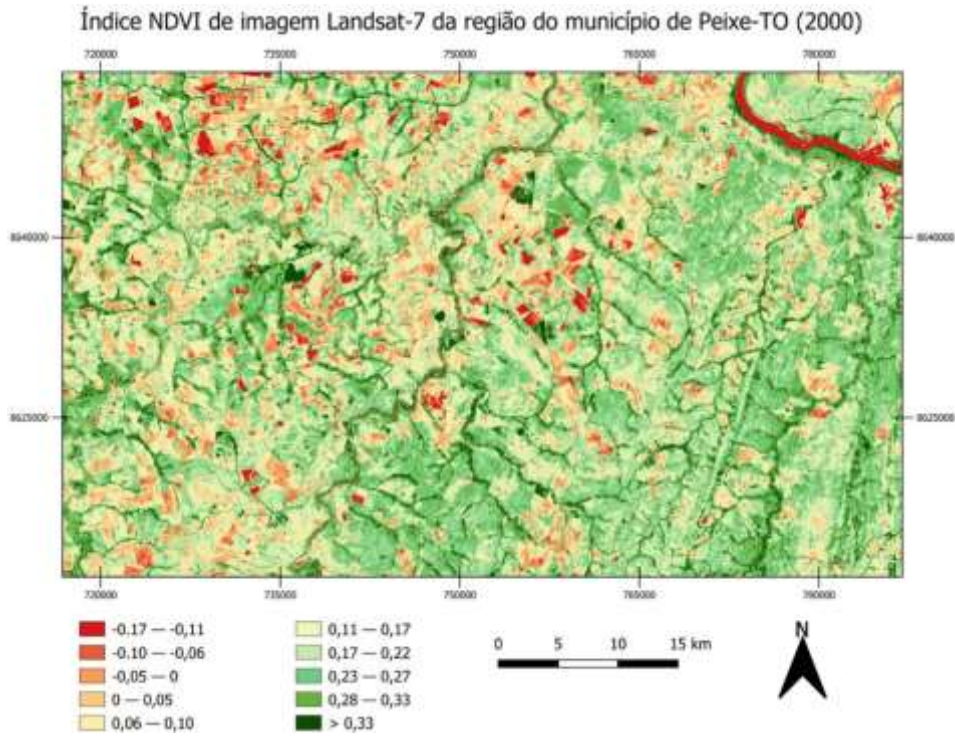
RESULTADOS E DISCUSSÕES

No estudo da área selecionada, tornou-se evidente que o desmatamento da vegetação conservada para a implantação de terrenos e lotes agrícolas acabou contribuindo para a instauração de um desequilíbrio na dinâmica ambiental e biológica da região. A frente agrícola em rápida expansão, acabou afetando e potencializando a alteração das zonas de denso cerrado nativo, fato que propicia, a curto e longo prazo, a intensificação da erosão laminar, um possível aumento nos índices de assoreamento dos cursos hídricos, entre outras inúmeras consequências. Para a visualização destes fenômenos em ocorrência, com apoio na análise das respostas espectrais dos alvos das imagens de satélite, foi possível obter uma base de dados que apresenta a disparidade das áreas vegetadas da região em um período de 20 anos. Na construção analítica precisa da transformação do espaço do município, foram utilizados os três produtos NDVI provenientes das imagens-base e de suas respectivas composições coloridas dos satélites Landsat-7 e Sentinel-2: o índice T1, referenciado da imagem do satélite Landsat e que apresenta a distribuição da vegetação no local no ano de 2000; o índice T2, referente à imagem do satélite Sentinel e que exhibe a dinâmica distributiva das áreas vegetadas no ano de 2019; e por fim, o índice T3, mais recente à contemporaneidade e também referente à imagem do Sentinel, do ano de 2020.

Nas respectivas imagens-resultado obtidas da álgebra das bandas, os tons de cor mais frios (azul-verde), assim como os valores positivos e mais próximos de 1, estão associados à regiões com maior densidade de vegetação, enquanto que as colorações mais quentes (amarelo-vermelho) e as numerações mais próximas do valor 0 são relativas à áreas mais secas e com maior presença de solo exposto. No entanto, é importante ressaltar que as respostas espectrais trabalhadas apresentaram pequenas faixas discrepantes, tendo em vista que as bandas das imagens de satélite possuem uma margem de erro relacionada à captação dos alvos. Neste sentido, pode-se afirmar que os índices trabalhados possuem um grau de confiabilidade de cerca de 90%.

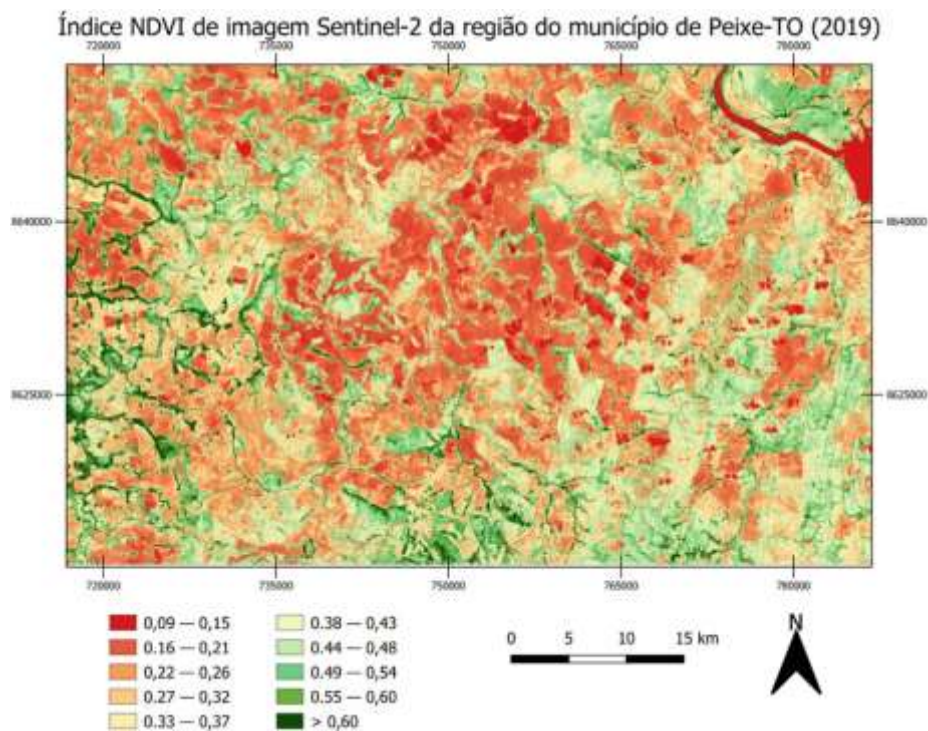
As figuras abaixo permitem identificar o gradiente da variância das áreas vegetadas entre 2000 e 2019.

Figura 4- Produto NDVI T1 - Landsat-7



Fonte: Landsat-7 (USGS). Imagem de julho/2000. Layout elaborado pelos Autores, 2020.

Figura 5- Produto NDVI T2 - Sentinel-2

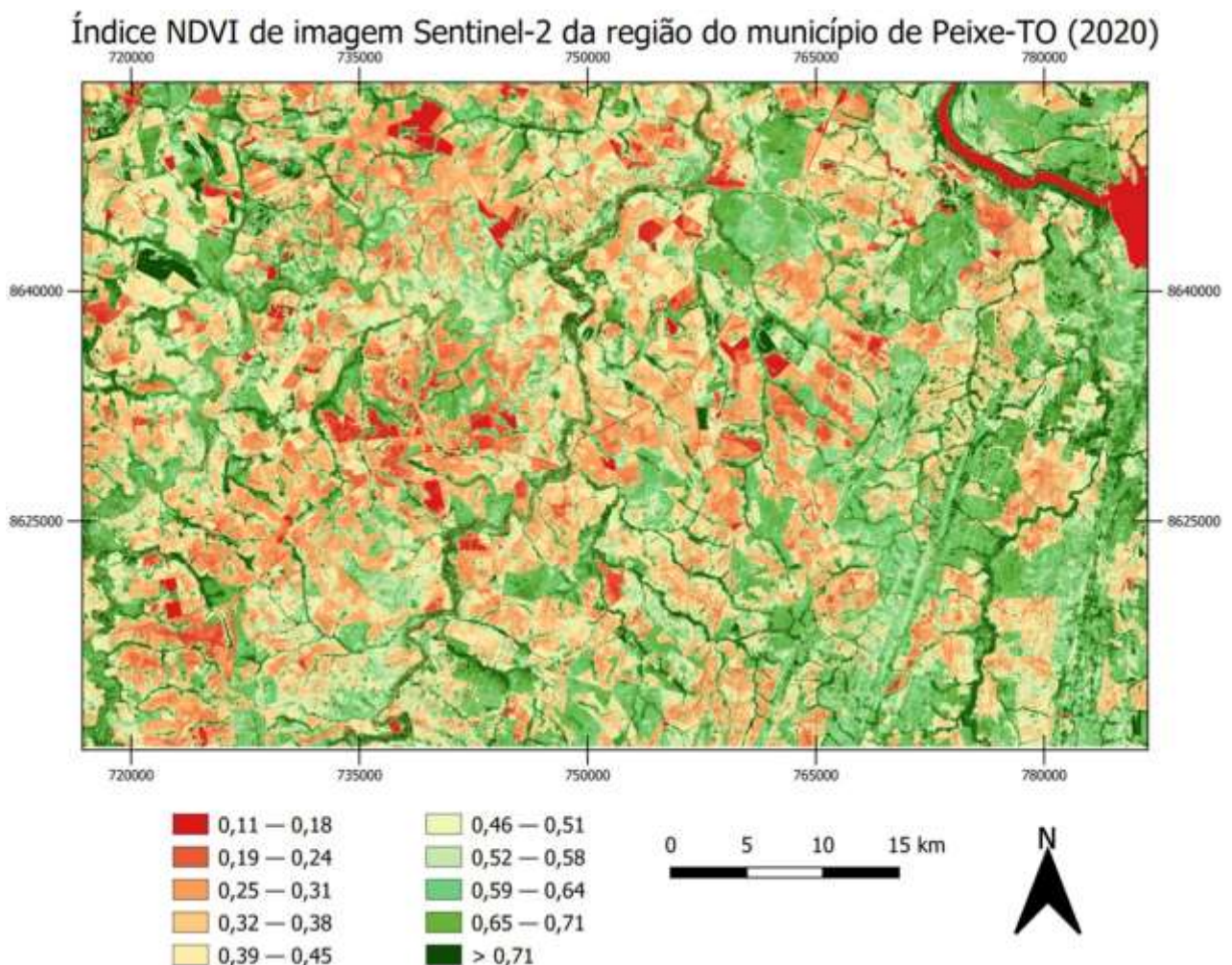


Fonte: Sentinel-2 (USGS). Imagem de agosto/2019. Layout elaborado pelos autores, 2020

Ao comparar o índice T1 (2000) ao índice T2 (2019), nota-se que abruptas mudanças ocorreram ao longo do período de 19 anos entre as imagens. As parcelas regionais ao centro e à oeste da área, com a presença de fazendas agrícolas delimitadas em menor escala no ano de 2000, sofreram transformações intensas no tangente à extensão rural, perceptíveis no ano de 2019. O cerrado nativo e a mata ciliar que circundavam os lotes agrícolas e os cursos hídricos percolantes na área de estudo, representados em tons de verde, são substituídos por extensos talhões de cultivo agrícola, principalmente da soja, representados em tons próximos do vermelho na imagem de 2019. Além disto, à leste e à sudeste da região, as áreas anteriormente tomadas pelo cerrado nativo, perceptíveis em cores mais frias, são visíveis em um caráter totalmente depredado no índice mais recente, em colorações mais quentes, por decorrência do ampliamto de zonas destinadas à pecuária de corte. Em geral, o uso e a ocupação do solo da região, foram transfigurados ao longo dos anos, o que desencadeou a retirada da cobertura superficial natural do solo para a instalação das práticas agropecuárias em grandes escalas.

No caso do índice T3, são perceptíveis algumas mudanças na tonalidade das áreas em relação à imagem de 2019, mas esta condição não necessariamente assegura que a dinâmica de exploração e das atividades agropecuárias na região estejam diferentes. A figura a seguir apresenta a variância da vegetação na região no período de 2020.

Figura 6- Produto NDVI T3 - Sentinel-2



Fonte: Sentinel-2 (USGS). Imagem de setembro/2019. Layout elaborado pelos autores, 2020.

Em uma análise comparativa entre os índices T2 (2019) e T3 (2020), percebe-se que o gradiente de vegetação transparece maior na segunda imagem, desta forma, transmitindo a ideia de que a vegetação provavelmente possa estar em processo de regeneração. No entanto, esta condição não é certamente concreta, em função de que a refletância da área pode estar variando devido à diversos fatores. Como a imagem T2 foi adquirida em outubro de 2019 e a imagem T3 em junho de 2020, o ciclo das safras, que segue o calendário agrícola nacional, é diferente em ambos os períodos. Além disto, as diferenças sazonais na localidade que também são diferentes, em conjunto ao fator saúde dos cultivos, podem estar influenciando na refletância das plantações ao longo de toda a região. O esquema a seguir apresenta as dinâmicas agrícolas anuais da soja e do milho - principais culturas na região - no tocante aos meses de plantio e colheita, que de certa forma, demonstra a razão da diferença de tonalidade entre os dois índices.

Tabela 1- Calendário anual agrícola da safra de soja e do milho

Culturas	JA N	FE V	MA R	AB R	M AI	JU N	JU L	AG O	SE T	OU T	NO V	DE Z
Soja										Plantio		
		Colheita										
Milho	Plantio								Plantio			
	Colheita											

Fonte: Adaptado de Fertilizantes Heringer SA. Disponível em:

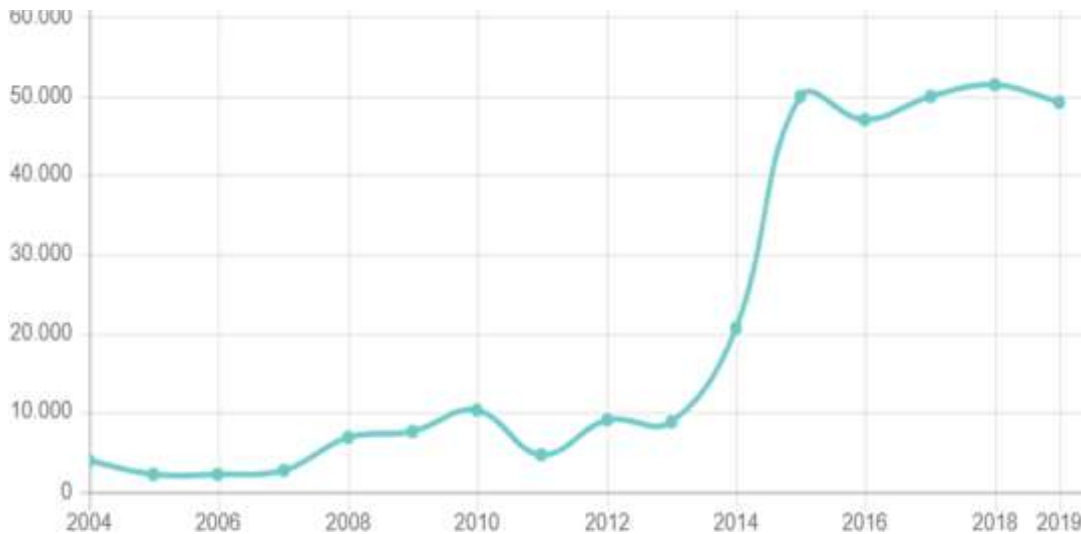
http://www.heringer.com.br/conteudo_pti.asp?idioma=0&tipo=66291&img=2307&conta=45

Em aspectos gerais, e em relação ao cenário econômico da região do município de Peixe, tornou-se perceptível que o aumento do desmatamento e dos índices dos focos de incêndio, que estão diretamente relacionados à agroexpansão, seguem uma linha temporal marcada por dois principais períodos de tempo: a partir dos anos 2000, no qual o gradual de áreas desmatadas passou a seguir um padrão em progressão geométrica e atingir números consideráveis; e no período de 2011-2015, principalmente no ano de 2013, no qual o número de áreas desmatadas cresceu exponencialmente e em um período relativamente curto, fazendo com que fossem atingidos picos quantitativos de desflorestamentos e queimadas nunca constatados anteriormente.

No decorrer das análises da área de estudo, foram aplicados recortes temporais em imagens dos anos de 1984, 2000 e 2013, visando atribuir uma escala visual de gradiente das modificações do uso e ocupação do solo na região. Tornou-se notável que as porções territoriais centro e oeste do município acabaram sendo depredadas com o passar dos anos, tendo uma diferença notável na década de 90 e mais considerável ainda, com maior impacto sofrido, nas duas décadas dos anos 2000, mais precisamente no ano de 2013. A região é considerada uma área de expansão agrícola com a presença de diversas culturas produzidas como soja, milho, cana-de-açúcar e arroz, sendo a soja a cultura de maior produção. Conforme o gráfico de área plantada da soja apresentado abaixo, nota-se que a partir de 2013 houve um aumento abrupto da área plantada,

o que comprova o aumento do desmatamento na região. Neste mesmo ano também houve um aumento no número de queimadas conforme apresentado no gráfico de focos de queimadas, também atreladas a essa expansão do cultivo da soja.

Figura 7- Quantidade efetiva da área plantada de grãos de soja no período de 2004 a 2019, no município de Peixe - TO.



Fonte: IBGE, Produção Agrícola Municipal 2019. Rio de Janeiro: IBGE, 2020

Figura 8- Número de Focos de Queimadas no período de 2000 a 2015, no município de Peixe - TO



Fonte: INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Elaborado pela Secretaria do Planejamento e Orçamento/Diretoria de Pesquisa e Informações Econômicas.

Através dos dados dos gráficos, fica nítido o aumento dos focos de queimadas em consonância com o pico exato de desmatamento na região. A presença do plantio das culturas, nesse caso especificamente de soja, vem se expandindo para dentro das áreas preservadas. A atividade de pecuária também se mostra bastante forte na região, principalmente na parcela leste e sudeste

da área de estudo, conforme exemplifica o gráfico abaixo, com os números efetivos do rebanho (por cabeças) do município de Peixe.

CONCLUSÕES

Através da construção dos índices NDVI e da interpretação das fotografias aéreas da região nos diferentes recortes temporais, tornou-se notório que a curva de crescimento das atividades agropecuárias ascende a partir dos anos 2000, e este fato pode estar diretamente relacionado ao barateamento de lotes agrícolas na região nesta época, em conjunto à outros fatores que favorecem o crescimento do agronegócio. No geral, nos anos 2000, a região de Tocantins começou a ser adentrada com o intuito de ocupar e explorar o cerrado e instaurar as atividades agropecuárias de modo a desenvolver a região central do país. Este processo de interiorização do território foi motivado pelos órgãos do Estado brasileiro através da instituição de políticas de incentivos fiscais, o que gerou o barateamento das áreas em toda a extensão. Desta maneira, elevados números de queimadas e áreas desmatadas se consolidariam, fazendo com que a dinâmica de uso e ocupação do solo se modificasse e os índices médios de refletância da radiação solar na região aumentassem. Além disso, o aumento exponencial das áreas plantadas na região no período de 2011-2015 se deve ao crescimento do valor das oleaginosas na balança comercial mundial, principalmente nos valores da soja e do milho que atingiram seus picos no ano de 2013. As extensas áreas desmatadas nesta época se destinariam à instalação de extensas monoculturas de soja e milho, com a produção voltada para a exportação dos grãos como *commodities*.

As análises temporais realizadas com base em aplicações de técnicas da área da geotecnologia e em conceitos de sensoriamento remoto permitiu que fossem obtidos resultados mais precisos das ações metamórficas do espaço, tanto em relação à localização de ocorrência dos fenômenos, quanto no referente às propriedades internas dos cultivos e suas determinadas reações ao movimento de expansão da atividade agropecuária.

AGRADECIMENTOS

Na elaboração deste trabalho, agradecemos ao prof. Dr. Helder Lages Jardim, que auxiliou-nos e orientou-nos durante toda a execução do projeto de pesquisa, com auxílio na aplicação das técnicas metodológicas referentes à análise espacial aplicada das zonas de expansão agropecuária. Ficamos gratos também em poder contribuir com os nossos estudos, na preservação ambiental do país, principalmente no estado de Tocantins. A evidência da expansão da agropecuária e o desmatamento consequentemente atrelado à esta, poderá tornar mais frequente a realização de discussões relevantes à respeito dessa temática, com a participação ativa de entidades governamentais, para a promotoria de políticas públicas de contenção ao desmatamento e preservação do Bioma regional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSIS, L. F. F. G.; FERREIRA, K. R.; VINHAS, L.; MAURANO, L.; ALMEIDA, C.; CARVALHO, A.; RODRIGUES, J.; MACIEL, A.; CAMARGO, C. **TerraBrasilis: A Spatial Data Analytics Infrastructure for Large-Scale Thematic Mapping**. ISPRS International Journal of Geo-Information. 8, 513, 2019. DOI: 10.3390/ijgi8110513

BATALHA, M.A. **O cerrado não é um bioma**. Biota Neotrop; Vol. 11, no 1; p. 21 – 24. 2011.

GOMES, C. S. Impactos da expansão do agronegócio brasileiro na conservação dos recursos naturais. **Cadernos do Leste**, v. 19, n. 19, 2019.

IBGE, Produção da Pecuária Municipal 2019; Rio de Janeiro: IBGE, 2020
IBGE, Produção Agrícola Municipal 2019. Rio de Janeiro: IBGE, 2020

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo agropecuário 2017 - bases cartográficas**. Disponível em:

<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/2017-np-censo-agropecuário/9827-censo-agropecuário.html?=&t=o-que-e> . Acesso em: 9 dez. 2021.

MARIZA FERNANDES SOUZA. Do rio Tocantins a Hidrelétrica de Peixe Angical: os peixes e as pescarias na memória dos pescadores. 2016. Núcleo de Educação, Meio Ambiente e Desenvolvimento. Disponível em: sistemas.uft.edu.br. Acesso em: 11 out. 2020.

MIRANDA, Mateus de Paula; DUARTE, Cynthia Romariz; GOMES, Daniel Dantas Moreira; SOUZA, Cassiano Dias de; SILVA NETO, Cláudio Ângelo da. Análise Comparativa de Imagens Sentinel-2A (MSI) e Landsat-8 (OLI) Aplicadas ao Mapeamento Geológico, Região de Itaitia, Santa Quitéria, CE. 2019. Disponível em:

<http://www.ppegeo.igc.usp.br/index.php/anigeo/article/view/13415/13008>. Acesso em: 24 out. 2020.

OLIVEIRA, Bruno Silva. Satélites e Sensores. 2016. Disponível em:

http://www.dsr.inpe.br/vcsr/files/3-Satelites_e_Sensores.pdf. Acesso em: 26 out. 2020.

OLIVEIRA, T. J. A.; RODRIGUES, W. Uma análise espacial da estrutura produtiva no interior do Brasil: os clusters do agronegócio. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 50, n. 1, p. 153-170, 2019.

PEIXES-TO. Darllanne Cristina dos Santos Ferreira Tacho. Secretaria do Planejamento e Orçamento (org.). PERFIL SOCIOECONÔMICO DOS MUNICÍPIOS. 2017. Gerência de Estatística Socioeconômica e Contas Regionais. Disponível em:

<https://central3.to.gov.br/arquivo/340114>. Acesso em: 11 out. 2020.

ÔSSAS, I. B. **A efetividade do Refúgio de Vida Silvestre Veredas do Oeste Baiano frente ao avanço da fronteira agrícola MATOPIBA**. 2017. 104 p. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Goiás - Campus Samambaia, Goiânia, GO. 2017.

SILVA, Antenor Roberto Pedroso da; ALMEIDA, Maria Geralda de. O AGRONEGÓCIO E O ESTADO DO TOCANTINS: O ATUAL ESTÁGIO DE CONSOLIDAÇÃO. 2007.

Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/15573/8813>. Acesso em: 24 out. 2020.

VIEIRA FILHO, José Eustáquio Ribeiro; VIEIRA, Adriana Carvalho Pinto. EVOLUÇÃO DO DESEMPENHO COMERCIAL DO SETOR AGROPECUÁRIO BRASILEIRO DE 1990

A 2012. 2013. Disponível em:

http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/5589/1/BRU_n08_evolucao.pdf. Acesso em: 26 out. 2020.

A MATA CILIAR COM CARNAÚBA ENQUANTO UM SUBTIPO DE CAATINGA

David Mendes Macelli Pinto¹; Elnatan Bezerra de Souza²

¹Discente: Programa de Pós Graduação em Geografia, CCH, UVA; E-mail: david_macelli@hotmail.com;

²Docente/Pesquisador, CCAB, UVA; E-mail: elbezsouza@yahoo.com.br.

Eixo temático: Pesquisas sobre a Natureza no ambiente Semiárido

INTRODUÇÃO

O Domínio Morfoclimático e Fitogeográfico das Caatingas, Nordeste seco brasileiro, é uma das três grandes áreas semiáridas da América do Sul (AB`SÁBER, 1977; 1999) que possui uma área total de aproximadamente 912.000 km² (FERNANDES; QUEIROZ, 2018). Regionalizado como uma das sete grandes áreas naturais do território brasileiro (AB`SÁBER, 2003) e caracterizado por baixos níveis de umidade, chuvas irregulares e escassas e falta de perenidade fluvial (CLAUDINO-SALES et al., 2020), o domínio tem clima semiárido, onde a taxa de evapotranspiração é inferior a 0,65 e temperatura média anual variando entre 25° C e 30° C, com 70% de sua área sobre terrenos cristalinos (proterozóicos) e 30% sobre bacias sedimentares (paleozóicas e mesozóicas), onde vivem mais de 28 milhões de brasileiros (SILVA et al., 2017).

A vegetação de caatinga, cuja etimologia indígena tupi-guarani significa “mata branca” (FERNANDES; QUEIROZ, 2018), *caa*: mata e *tinga*: clara/aberta, tem características arbórea, caducifólia e garranchenta com espinhos e acúleos, considerada por Martius (1824) como *Silvae Aestu Aphyllae*, mata sem folhas no estio (FERNANDES, 2007; SAMPAIO, 1934), matas secas de porte florestal, podendo variar de mato aberto a alto e florestas secas (MORO et al., 2015; SILVA et al., 2017). Já as áreas de matas ciliares da Caatinga são constituídas de solos férteis e próximas a cursos d`água (ARAUJO, 2009), podendo ser consideradas como mata de galeria, mata ribeirinha, mata de beira de rio e vegetação ripária (CLAUDINO-SALES et al., 2020; SOUZA; RODAL, 2010) dominada, principalmente, por carnaúbas (*Copernicia prunifera* (Mill.) H. E. Moore) e oiticicas (*Microdesmia rigida* (Benth.) Sothers & Prance) (PRADO, 2003), fundamentais para a proteção dessas áreas contra os processos erosivos, assoreamento e conservação dos solos (D`ÁLVA, 2004; FERREIRA et al., 2019).

A mata ciliar com carnaúba é considerada como uma das principais unidades fitoecológicas do estado do Ceará, sendo uma das tipologias vegetacionais do embasamento sedimentar, ocupando 3.721 km², cerca de 2,5% do território cearense (MORO et al., 2015). Nativa da região Nordeste, a carnaúba tem sua maior concentração ao longo dos cursos d`água dos estados do Piauí, Ceará e Rio Grande do Norte, com distribuição da Bahia ao Maranhão (PRADO, 2003). O carnaubal foi considerado por Sampaio (1934) como um subtipo de caatinga (caatinga alta: arbóreas, dominância de palmeiras), que também pode se desenvolver em terrenos secos sem perder as folhas no período de estiagem. Já Andrade-Lima (1981), em seu estudo sobre o Domínio das Caatingas, também a classificou como um dos subtipos de Caatinga. Já Figueiredo (1997) considerou a mata ciliar como unidade fitoecológica diferenciada da Caatinga, denominando-a de Floresta Mista Dicótilo-Palmácea, devido à palmeira carnaúba ocorrer em associação a espécies eudicotiledôneas.

A mata ciliar com carnaúba é considerada pelo IBGE (2012) como Floresta Estacional Sempre-Verde Aluvial (vegetação com influência fluvial e/ou lacustre) as áreas que apresentam árvores emergentes com média de altura de 25 metros. Já Moro et al. (2015) a consideraram como florestas

que se desenvolvem ao longo do curso dos rios do semiárido, sendo estas, de porte maior que a vegetação circundante, chamando-as de Carnaubal (Mata Ciliar com Carnaúbas).

Os carnaubais que mais se destacam no estado do Ceará estão nos vales do Jaguaribe, Acaraú, Coreaú, Aracatiaçu, Curu, Ceará, Pacoti, Choró e Pirangi (D'ALVA, 2004). Embora representem áreas de grande interesse para as atividades socioeconômicas e ambientais, estão ameaçadas pelos impactos antrópicos e pela bioinvasão da espécie exótica africana *Cryptostegia madagascariensis* Bojer (ASSOCIAÇÃO CAATINGA, 2020; SOUSA et al. 2017), além de serem muito pouco conhecidas do ponto de vista biogeográfico, fazendo-se necessário estudos desta natureza (MORO et al., 2015). A realização de estudos nestes ecossistemas é necessária para a formulação de políticas públicas de conservação e que favoreçam a ordenação e o uso sustentado de seus recursos.

Diante do exposto, o presente trabalho tem por objetivo elaborar uma discussão acerca da conceituação da terminologia “mata ciliar com carnaúba” enquanto um dos subtipos de caatinga, procurando melhor compreender o entendimento de suas características e definições.

MATERIAL E MÉTODO

A pesquisa é de natureza qualitativo-descritiva, por se preocupar com o aprofundamento da compreensão de tal fato, procurando descrever e explicar como este se constituiu, e bibliográfica, por estar fundamentada em um “levantamento de referências teóricas relacionadas já analisadas e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos e páginas de web sites” (SILVEIRA; CÓRDOVA, 2009, p. 37). A referida se deu por meio de uma revisão literária da classificação fitogeográfica da mata ciliar com carnaúba enquanto um dos subtipos de caatinga, fundamentada nos estudos de referência no tema como as publicações de Ab`Sáber (1974, 1999, 2003), Andrade-Lima (1981), Campos (1926), Figueiredo (1997), Manual Técnico da Vegetação Brasileira - IBGE (2012), Moro et al. (2015), Prado (2003), Sampaio (1934) e de Silva et al. (2017). Para tanto, o levantamento bibliográfico consistiu em melhor compreender o entendimento acerca da terminologia em questão através do que defende cada autor e por fim, trazer uma discussão sobre esse entendimento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Domínio Morfoclimático e Fitogeográfico das Caatingas

Ab`Sáber (2003) regionalizou o território brasileiro em sete grandes regiões naturais (incluindo áreas de transição) de acordo com as características ambientais e geomorfológicas. Sendo uma dessas grandes regiões, o Domínio Morfoclimático e Fitogeográfico das Caatingas (Domínio das Caatingas), o Nordeste seco brasileiro, situado sobre áreas de depressões interplanálticas semiáridas revestidas por diferentes tipos de caatingas, caracterizado como uma regiãoazonal onde apresenta drenagens intermitentes e sazonais (AB`SÁBER, 1974, 1977). O referido Domínio, é uma das três grandes áreas semiáridas da América do Sul (AB`SÁBER, 1999) que possui uma área total de aproximadamente 912.000 km², correspondente a 10,7% do território do país (FERNANDES; QUEIROZ, 2018; SILVA et al., 2017).

O Domínio em questão é caracterizado por chuvas irregulares e escassas, com precipitações médias anuais variando entre 400-800 mm e pluviosidade média anual com isoietas entre 750 a 800 mm, falta de perenidade fluvial, baixos níveis de umidade e temperatura média anual tangenciando entre 25° C e 30° C (AB`SÁBER, 1974, 2003; CLAUDINO-SALES et al., 2020), e 70% de sua área está sobre terrenos cristalinos (Proterozóicos) e 30% sobre bacias sedimentares (paleozóicas e mesozóicas), uma região semiárida onde vivem mais de 28 milhões de brasileiros (SILVA et al., 2017). Considerado por Ab`Sáber (1999) como uma região interiorana apresentada como a terra das chapadas composta por vegetação de caatinga caducifólia,

dotada de solos pobres, rasos e pedregosos, além da escassez de água, constituindo-se um ambiente não propício à produtividade agrícola e ao desenvolvimento da pecuária extensiva, fato este que tem dificultado a convivência em determinadas áreas.

O Domínio das Caatingas compreende uma área dominada por vegetação de caatinga caducifólia caracterizada como xerófita que apresenta diferentes fitofisionomias distribuídas a partir dos aspectos climáticos, topográficos e geológicos (LIMA; COELHO, 2018). Preconizado por Sampaio (1934) como Zona das Caatingas, sendo uma das mais difíceis de se descrever devido às variedades de associações vegetais, que vão desde florestas até vegetação pobre. Considerado por Ab`Sáber (1999) como um Domínio Fitogeográfico constituído de uma flora rica em espécies dotadas de longa história de adaptação ao calor e à secura. Importante ressaltar que não se pode confundir as províncias fitogeográficas com as regiões geográficas, onde, não necessariamente coincidem mesmo possuindo o mesmo nome (PRADO, 2003).

A Caatinga, terminologia utilizada para designar a vegetação interiorana nordestina (IBGE, 2012), com significado da etimologia indígena tupi-guarani, “mata branca” (FERNANDES; QUEIROZ, 2018), *caa*: mata e *tinga*: clara/aberta, é uma vegetação com características arbórea, caducifólia e garranchenta com espinhos e acúleos, considerada por Martius (1824) como mata sem folhas no estio/calor (FERNANDES, 2007; SAMPAIO, 1934) e por Moro et al. (2015) e por Silva et al. (2017) como matas secas de porte florestal. Já as áreas de matas ciliares da Caatinga são constituídas de solos férteis e próximas a cursos d`água (ARAUJO, 2009).

A vegetação típica da Caatinga integra o bioma global denominado como Floresta e Arbustais Tropicais Sazonalmente Secos (FATSS), que compreende pelo menos 13 fisionomias diferentes e uma ampla gama de densidades de plantas lenhosas (BFG, 2015), apresentando uma riqueza florística considerável, somando 3.347 espécies distribuídas em 962 gêneros e 153 famílias de angiospermas (FERNANDES et al., 2020), sendo a maior área e mais rica em espécies comparada às outras áreas inseridas no núcleo das FATSS (FERNANDES et al., 2020; MORO et al., 2016).

As caatingas, são consideradas como formações lenhosas dos terrenos secos (SAMPALIO, 1934), matas secas de porte florestal que podem ser localizadas em serras de origem cristalina e sedimentar, podendo variar de mato aberto a alto e florestas secas (MORO et al., 2015). As florestas altas e secas foram as que mais dominaram rios e encostas de montanhas, enquanto a flora, é considerada muita rica, comparada a outros núcleos das FATSS (SILVA et al., 2017).

As denominações léxicas adotadas para este tipo de vegetação são: vegetação arbórea, arbustiva e herbácea, levando em consideração o porte dos componentes florísticos (FERNANDES, 2007). Entretanto, com base em estudos fitogeográficos, foi verificado que há uma distinção entre a flora da depressão sertaneja (caatinga *sensu stricto*), do embasamento cristalino e da vegetação de áreas sedimentares (LIMA; COELHO, 2018; MORO et al., 2016).

Para o botânico brasileiro Alberto José de Sampaio (1934) a vegetação de caatinga se divide em quatro tipos, onde estes se agrupam em duas classes:

Tabela 1: Tipos e classes de Caatingas consideradas por Sampaio (1934).

	1° - Caatinga baixa	2° - Caatinga alta	3° - Caatinga verdadeira	4° - Caatinga mestiça	
Tipos de caatinga	Sem cactáceas e bromeliáceas. Vegetação densa, dominante nas chapadas e planaltos do Piauí e do Maranhão.	Dominada por aroeiras, braúnas, angicos, mimosas, pereiros, mariseiros, joazeiros e carnaúba.	Constituída por bromélias e cactáceas rasteiras e com altas cactáceas, sobretudo, mandacaru e facheiro.	Distribuída entre os estados do Piauí e Maranhão, chamada de caatinga suja e de carrasco.	
Classe 1ª: Caatingas arbustivas	Tipos				
	1° - Marmeleiros ou Gerais: Euphorbia, Croton, Caesalpineia e catingueira.	2° - Cinto-mimoso: mimosas, Caesalpinaceas, Manihot, Cnidiosculus, Combretum e Erythroxyllum.	3° - Caatinga mais árida, com dominância de Caesalpinaceas, Spondias, braúnas, Schinus e pau-branco.	4° - Caatingas com dominância de Cereus.	5° - Caatingas de mofumbo, pereiros, caatingueiro, etc.
	6° - Caatingas com Jatropha e Cnidiosculus.	7° - Caatingas com barrigudas (Cavanillesia arborea).	8° - Caatinga suja ou caatinga-carrascal.	9° - Caatinga serrana, com vegetação densa, de 2m de altura, de Manihot, Spondias, Combretaceas, Aspidosperma, etc.	
Classe 2ª: Caatingas arbóreas	Tipos				
	1° - Dominância de braúnas, Piptadenias, algumas aroeiras e jucá (pau-ferro).	2° - Dominância de angico, com ocorrência de barriguda.		3° - Caatingas de palmeiras, com cactáceas nas zonas mais secas, isto é, com a carnaúba, a urucury e catolé-mirim, três palmeiras características.	

Fonte: Adaptado de Sampaio (1934, p. 112-114).

Já o botânico Dardano de Andrade-Lima (1981) classificou a vegetação de caatinga, décadas após a classificação acima, em dose tipos, distribuídos por diferentes áreas do Nordeste brasileiro:

Tabela 2: Tipos de Caatingas consideradas por Andrade-Lima (1981).

Tipos de Caatinga	Descrição
1° - Tabebuia-Aspidosperma-Astronium-Cavanillesia	Floresta de caatinga alta; Norte de Minas Gerais e Centro-sul da Bahia.
2° - Astronium-Schinopsis-Caesalpinia	Floresta de caatinga mediana; a maior parte da área central do domínio
3° - Caesalpinia-Spondias-Bursera-Aspidosperma	Floresta de caatinga mediana; uma área um pouco mais seca do que a anterior.
4° - Mimosa-Syagrus-Spondias-Cereus	Floresta de caatinga baixa; Centro-norte da Bahia.
5° - Pilosocereus-Poeppigia-Dalbergia-Piptadenia	Floresta de caatinga baixa; solos arenosos da série Cipó e similares.
6° - Cnidoscolus-Bursera-Caesalpinia	Caatinga arbórea aberta; Sudoeste do Ceará e outras áreas meio secas com solos soltos e ácidos.
7° - Caesalpinia-Aspido sperma-Jatropha	Caatinga arbustiva; áreas mais secas do vale do São Francisco.
8° - Caesalpinia-Aspidosperma	Caatinga arbustiva aberta; Cariris Velhos, Paraíba.
9° - Mimosa-Caesalpinia-Aristida	Caatinga arbustiva aberta; Seridó, Rio Grande do Norte e Paraíba.
10° - Aspidosperma-Pilosocereus	Caatinga arbustiva aberta; Cabaceiras, Paraíba.
11° - Calliandra-Pilosocereus	Caatinga arbustiva aberta; pequenas áreas dispersas com solos pedregosos, restrito.
12° - Copernicia-Geoffroea-Licania	Floresta de caatinga ripária; vales fluviais do Piauí, Ceará e Rio Grande do Norte; restrito.

Fonte: Adaptado de Sampaio Andrade-Lima (1981, p. 158).

Já Fernandes e Queiroz (2018) mencionam a existência de duas biotas principais: a Caatinga do Cristalino, com predominância de solos com média a alta fertilidade da Depressão Sertaneja e a Caatinga Arenosa, onde predominam os solos arenosos profundos e de baixa fertilidade. Considerando exclusivamente o estado do Ceará, a vegetação de Caatinga é defendida como sendo dois grandes grupos florísticos, classificada de acordo com área de abrangência (feição geomorfológica) como Caatinga do Cristalino (com fisionomias em comuns /uma única unidade fitoecológica) e Caatinga do Sedimentar (vegetação decídua não espinhosa, típica das bacias sedimentares do Nordeste brasileiro) (MORO et al., 2015).

Mata ciliar com carnaúba: um dos subtipos de caatinga

“Mata ciliar” é uma terminologia que foi inicialmente usada por Gonzaga de Campos (1926) para designar uma divisão da vegetação observada ao longo dos diques marginais de grandes planícies fluviais brasileiras. Áreas estas que segundo o autor podem ser ricas em espécies de palmeiras, caracterizadas por uma vegetação de porte mais alto em relação às matas de terra firme, um tipo de vegetação ocorrente devido às diversas condições de solo e clima típicos de ambientes aluviais, limitando-se à faixa que acompanha a calha fluvial e afluentes, onde a largura será proporcional ao volume da água corrente, com extensão variando de metros a quilômetros:

De um modo geral se pode dizer que a largura das faixas de mattas beira-rio é proporcional ao volume de água das correntes. Assim, essa largura é muito variável, desde dezenas de quilômetros até somente dezenas de metros. Naturalmente a maior quantidade de água e humidade embebida no solo, nas planícies e encostas marginais dos rios, é um poderoso factor para conservar a vegetação. Outro motivo muito plausível [...]: as fortes neblinas e condensação dos vapores no fundo dos vales durante os períodos de secca: a água mantém uma temperatura muito superior a do ar ambiente nas primeiras horas do dia; os vapores que se levantam da camada líquida condensam-se ao contacto do ar mais frio; e assim suprem diariamente ás necessidades das plantas. Muitas outras condições, porém, quer as da composição, quer as da textura e permeabilidade do solo, contribuem, para a grande variabilidade no desenvolvimento dessas mattas de beira-rio; frequentes vezes a vegetação campestre, ou outra paludosa, avança até ás margens, e as occupa por largos trechos (1926, p. 51-52).

No Domínio das Caatingas, as matas ciliares são consideradas como um dos tipos de caatinga (ANDRADE-LIMA, 1981; PRADO; 2003; SAMPAIO, 1934), caracterizadas como florestas que se desenvolvem sobre solos sedimentares profundos, comparados aos do cristalino, uma das formações vegetais menos estudadas (MORO et al., 2015; SOUZA; RODAL, 2010).

As áreas de matas ciliares no Domínio das Caatingas são constituídas de solos férteis e próximas a cursos d'água, podendo ser consideradas como mata de galeria, mata ribeirinha, mata de beira de rio e vegetação ripária, atualmente apresentando-se muito descaracterizadas floristicamente e estruturalmente devido os solos serem de preferência para a agricultura (ARAUJO, 2009; CLAUDINO-SALES et al., 2020; SOUZA; RODAL, 2010). Essas matas ciliares abrangem desde os diques marginais até as vazantes (AB`SÁBER, 1999), formadas por plantas perenifólias como jaramataia (*Vitex gardneriana* Schauer), joazeiro (*Sarcomphalus joazeiro* (Mart.) Hauenschild), mulungú (*Erythrina velutina* Willd), mutamba (*Guazuma ulmifolia* Lam.), oiticica (*Microdesmia rigida* (Benth.) Sothers & Prance), umarizeiro (*Geoffroea spinosa* Jacq.) e, principalmente, por carnaúba (MORO et al., 2015; PRADO, 2003), fundamentais para a proteção dessas áreas contra os processos erosivos e assoreamento (D`ÁLVA, 2004; FERREIRA et al., 2019).

Tratando em específico da carnaúba, é uma palmeira pertencente à família Arecaceae que teve estudos relacionados iniciados por Piso e Marcgrav (1648), uma espécie nativa da região Nordeste, tendo uma maior concentração ao longo dos cursos d'água dos estados do Piauí, Ceará e Rio

Grande do Norte, com distribuição da Bahia ao Maranhão (Figura 1) (CAMÂMARA SETORIAL DA CARNAÚBA, 2009; OLIVEIRA et al., 2005; PRADO, 2003), com ocorrências confirmadas também nas regiões: Norte (Tocantins), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe) e Centro-Oeste (Mato Grosso) (FLORA DO BRASIL, 2020), constituindo ambientes caracterizados como mata ciliar com carnaúba (MORO et al., 2015).

A carnaúba pode melhor se desenvolver sobre solos com níveis baixos a intermediários de salinidades, podendo ser classificada como glicófita. (HOLANDA et al., 2011). Uma palmeira típica da região semiárido brasileiro, áreas onde a salinização ocorre devido a baixa pluviosidade, baixo grau de intemperização e drenagem intermitente, somados ao alto grau de evapotranspiração, onde os sais, derivados da decomposição de minerais primários, são carregados para as áreas mais rebaixadas, acumulando-se após a evaporação das águas (PEDROTTI et al., 2015).

Figura 1: Distribuição da carnaúba no Nordeste do Brasil.



Fonte: Câmara Setorial da carnaúba (2009).

A mata ciliar com carnaúba é considerada como uma das principais unidades fitoecológicas do estado do Ceará, sendo uma das tipologias vegetacionais do embasamento sedimentar, ocupando

3.721 km², cerca de 2,5% do território cearense, cobrindo as planícies aluviais em diferentes extensões em função do porte do rio e se estabelecendo sobre terrenos sedimentares Quaternários, onde os solos são mais profundos do que aqueles observados nos interflúvios. (MORO et al., 2015).

Os carnaubais ocorrem no Ceará desde áreas semiáridas do interior até regiões subúmidas costeiras, associados aos leitos de rios, lagoas ou áreas periodicamente inundáveis. Na costa, os carnaubais podem aparecer tanto como agrupamentos ao redor de lagoas e riachos costeiros, quanto como uma extensão geográfica dos carnaubais que vêm do interior, a exemplo dos carnaubais que acompanham os rios Jaguaribe, Acaraú e Coreau (MORO et al, p. 730).

Sampaio (1934), considerando a sapiência do povo nordestino, foi um dos primeiros a considerar a existência de vários tipos de caatinga, sobretudo, considerando o carnaubal como um de seus subtipos, pois dividiu as caatingas em quatro tipos: caatinga baixa; caatinga alta; caatinga verdadeira e caatinga mestiça. O tipo 2 (caatinga alta: arbóreas) é subdividida em três subtipos: (i) dominância de braúnas; (ii) dominância de angicos e (iii) dominância de palmeiras, que podem se desenvolver também em terrenos secos sem perder as folhas no período de estiagem e ocorrer de forma espontânea caracterizada como carnaubais densos (fechados) ou rarefeitos (ralos) (BAYMA, 1958). Contudo, o primeiro autor sugeriu que o Nordeste brasileiro, por ser considerado como “Terra dos carnaubais”, fosse considerado como Zona de Carnaubais, ao invés de Zona das Caatingas.

Da mesma forma, Andrade-Lima (1981), ao subdividir os grupos de vegetação das caatingas, classificou-a como um dos tipos as florestas de palmeiras, as áreas dominadas por *Copernicia prunifera* (carnaúba), *Licania rigida* Benth (oiticica) e *Geoffroea spinosa* Jacq. (umarizeiro) que, segundo o autor, se desenvolveram melhor em solos aluviais encharcados (ao longo dos vales de rios) na maior parte do ano, denominado como o 12º tipo:

Esta é outra unidade restrita, representada por uma floresta ripária ao longo dos principais rios com um rumo ao norte, dentro das caatingas dos estados do Piauí, Ceará e Rio Grande do Norte, e também ao longo da maioria de seus afluentes e vales que são inundados durante a estação chuvosa. É uma floresta de palmeiras onde se destaca a espécie *Copernicia prunifera*. *Licania rigida* e *Geoffroea spinosa* ocorrem principalmente na borda da floresta. Frequentemente *Pilosocereus gonellei* e esporadicamente *Cereus jamacaru* são vistos como epífitas nas bainhas da *Copernicia*. A palmeira cresce melhor em solos aluviais pesados e encharcados durante a maior parte do ano, mas em regiões com umidade do ar muito baixa. Em locais onde estas condições não são encontradas, a cera que normalmente cobre a superfície superior da folha não é produzida. Durante o período seco, quando a caatinga fica desfolhada e acinzentada, é agradável ver a faixa verde da floresta *Copernicia* que atravessa o país (1981, p. 160, tradução nossa).

Já Carvalho et al. (1988, p. 36), considerando que “a natureza e o caráter dos tipos de coberturas vegetais primárias são decorrência de condicionantes climáticos e/ou edáficas” e “que a vegetação primária reflete diferenças climáticas imperantes nas diversas condições de ocorrência dos solos”, classificaram a mata ciliar com carnaúba como Floresta Equatorial, subcaducifólia, Floresta Dicótilo-palmácea, Floresta ciliar de carnaúba

Assim como Carvalho et al. (1988), Figueiredo (1997, p. 28) também considerou a mata ciliar como Floresta mista Dicótilo-palmácea, devido à palmeira carnaúba ocorrer em associação a espécies eudicotiledôneas, onde enfatiza que:

No baixo curso dos rios, já com pouca declividade, os processos de sedimentação se sobrepõem aos de erosão. Os sedimentos maiores de areia grossa, em sua maioria, depositam-se inicialmente no baixo curso ou planícies de base local, logo após a perda da

declividade e, conseqüentemente, o decréscimo da capacidade de transporte ou competência do rio. Formam-se, assim, as planícies aluviais com solos, muitas vezes, alomórficos de drenagem imperfeita em zona semi-árida, favorecidas pela composição química das rochas trabalhadas por estes cursos d'água. Nas planícies aluviais assim constituídas, aliadas a altas temperaturas, encontra-se o habitat de preferência da carnaúba (*Copernicia prunifera* (Mill.) H. E. Moore), dominante entre as demais espécies arbóreas. Esta palmeira endêmica do Nordeste do Brasil ocorre no Ceará geralmente em associação com o mulungu (*Erythrina velutina* Jacq.), juazeiro (*Zizyphus joazeiro* Mart), oiticica (*Licania rigida* Benth.) e ingá-brava (*Lonchocarpus sericeus* (Poir) DC.), além de outras espécies arbustivas e trepadeiras.

A vegetação em questão é atualmente considerada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) como Floresta Estacional Sempre-Verde Aluvial (vegetação com influência fluvial e/ou lacustre) as áreas que apresentam árvores emergentes com média de altura de 25 metros, como o gênero das palmeiras, o carnaubal (IBGE, 2012). Sendo que fora também considerada no passado pelo mesmo órgão como Savana Estépica Parque com palmeiras (IBGE, 2007).

Por sua vez, Moro et al. (2015), concordando com Andrade-Lima (1981) e IBGE (2012), consideraram a mata ciliar como sendo florestas que se desenvolvem ao longo do curso dos rios do semiárido, sendo estas, de porte maior que a vegetação circundante, chamando-as de mata ciliar com carnaúbas (carnaubal):

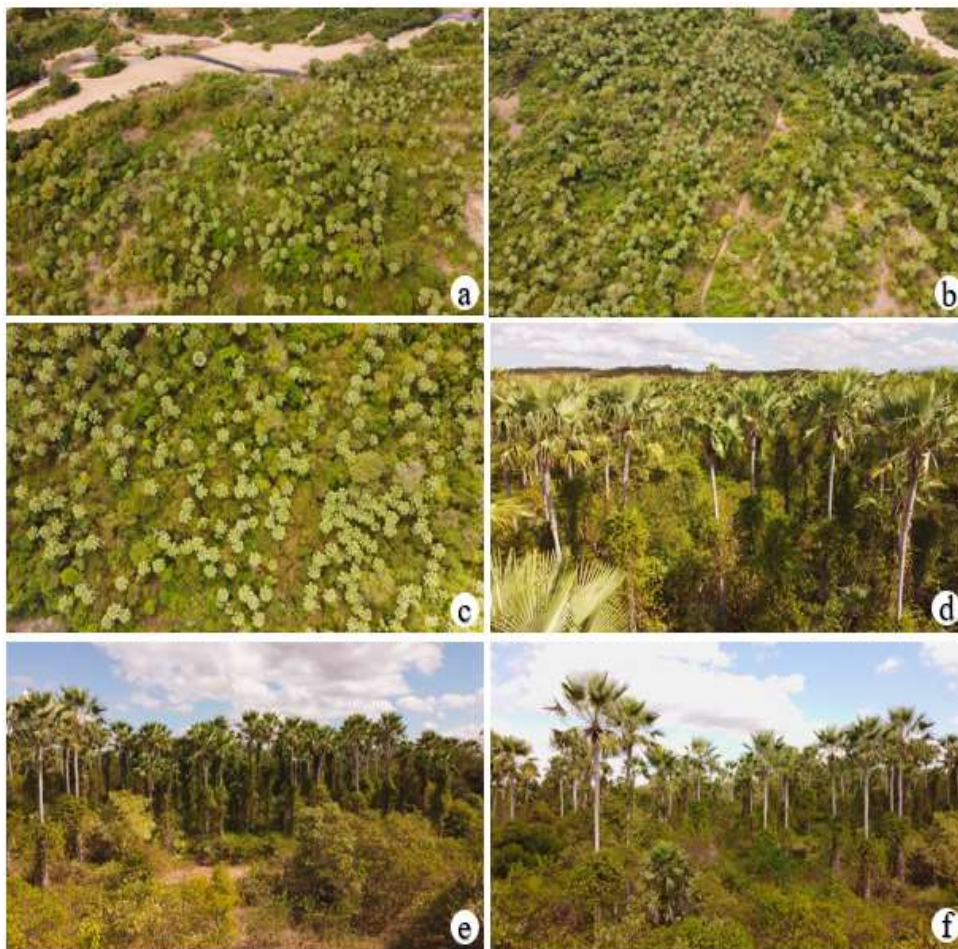
Às margens dos rios de maior porte formam-se planícies fluviais mais extensas, constituindo faixas (por vezes com muitas dezenas de metros de largura) de planícies com neossolos flúvicos que acompanham o leito dos rios, devido ao depósito de sedimentos carregados por esses rios. Nessas planícies desenvolve-se uma vegetação ripária com marcante presença de carnaúba (*Copernicia prunifera*), constituindo um tipo particular de mata ciliar que recebe o nome de mata ciliar com carnaúba ou carnaubal (2015, p. 729-730).

Os carnaubais constituem a vegetação típica que margeia os leitos dos grandes rios do semiárido brasileiro, embora possam ocorrer também ao redor de outros corpos hídricos como lagoas e lagunas. Geralmente crescem sobre os neossolos flúvicos, hidromorfos, plásticos, sujeitos a inundações durante parte do ano (2015, p. 730).

Ainda sobre a vegetação de carnaubais (Figura 2), ocorrem em terrenos úmidos, baixadas aluvionares e arenosos, mas geralmente em solos salinos enegrecidos (MACEDO, 1867; SAMPAIO, 1934) e sódicos, como os planossolos nátricos, os principais ocorrentes nessas áreas de acumulação de água do semiárido brasileiro (IBGE, 2007).

No estado do Ceará, a carnaúba pode ser encontrada em grandes quantidades formando matas em cursos de rios, com maiores concentrações nos vales do Jaguaribe, Acaraú, Coreaú, Aracatiaçu, Curu, Ceará, Pacoti, Choró e Pirangi (D'ALVA, 2004).

Figura 2: Mata ciliar com carnaúba, baixo curso do rio Groaíras, Ceará.



Fotos: Arquivos do autor (2022).

Embora representem áreas de grande interesse para as atividades socioeconômicas, as matas ciliares no contexto do semiárido são muito pouco conhecidas do ponto de vista biogeográfico e estudos desta natureza são altamente desejáveis (MORO et al., 2015; SOUZA; RODAL, 2010). Vai de encontro ao que era preconizado por Carvalho (1982, p. 49), que “a vida vegetativa ainda está muito pouco conhecida, apesar dos numerosos trabalhos existentes sobre o assunto, uma vez que comparemos com o que se sabe da vida animal.”

CONCLUSÃO

Apesar de poucos estudos fitogeográficos relacionados a mata ciliar no contexto das Caatingas, a literatura apresentada muito bem a caracterizou. Apesar das diferentes nomenclaturas por décadas defendidas por diferentes autores, todas compartilham do mesmo significado e representam um mesmo tipo de vegetação para os ambientes aluviais do contexto Semiárido, com destaque para a carnaúba.

Contudo, estudos dessa natureza se fazem necessários para que se possa melhor compreender seus componentes florísticos e sua estrutura, como também, servir de informações para ações de preservação e conservação.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP) pela bolsa de Mestrado do primeiro autor.

REFERÊNCIAS

- AB`SABER, A.N. Dossiê Nordeste seco - Sertões e sertanejos: uma Geografia humana sofrida – **Estudos avançados**. vol.13 n°.36, Universidade de São Paulo. São Paulo May/Aug. 1999.
- AB`SÁBER, A.N. O Domínio morfoclimático semiárido das caatingas brasileiras. **Geomorfologia**. Universidade de São Paulo, Instituto de Geografia. São Paulo, 1974.
- AB`SÁBER, A.N. Os Domínios de Natureza no Brasil – **Potencialidades Paisagísticas**. Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), 144 p. Ateliê Editora, São Paulo, 2003.
- AB`SÁBER, A.N. Os Domínios Morfoclimáticos na América do Sul: Primeira Aproximação. **Geomorfologia**, São Paulo, n. 52, p. 1-22, 1977. Disponível em: <<https://www.docsity.com/pt/os-dominios-morfoclimaticos-na-america-do-sul-primeira-aproximacao/5832796/>>. Acesso em: 30 de mai. de 2022.
- ANDRADE-LIMA, D. The caatingas dominium. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 4, n. 2, p. 149-163, 1981.
- ARAÚJO, G.M. **Matas ciliares da caatinga: florística, processo de germinação e sua importância na restauração de áreas degradadas**. Giseli Maria de Araujo. Recife, 2009. 68 f.: il.
- ASSOCIAÇÃO CAATINGA (2020). **Espécie de trepadeira ameaça carnaubais**. Disponível em: <https://www.acaatinga.org.br/especie-de-trepadeira-ameaca-carnaubais/>. Acesso em: 14 de jul. de 2021.
- BAYMA, C. **Carnaúba**. Produtos rurais n° 9. Serviço de Informação Agrícola, Rio de Janeiro, 1958. p.: 168.
- BFG (The Brazil Flora Group) 2015. Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil. **Rodriguésia** 66(4): 1085-1113.
- CÂMARA SETORIAL DA CARNAÚBA. A carnaúba: preservação e sustentabilidade. **Câmara Setorial da Carnaúba**. Fortaleza, 2009. 40 p.: il. Disponível em: http://www.sfiiec.org.br/portaltv2/sites/sindicarnauba/files/Brochura_Carna%C3%BAba2.pdf. Acesso em: 14 de jul. 2021.
- CAMPOS, G. **Mappa florestal do Brasil**. Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio. Rio de Janeiro, 1926. p. 146.
- CARVALHO, A. P. de; et al. Critérios para distinção de classes de solos e de fases de unidades de mapeamento: normas em uso pelo SNLCS. Rio de Janeiro: **Embrapa**, Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos, 1988. (Embrapa- SNLCS. Documentos, 11.).
- CARVALHO, J.B.M. Ensaio sobre a carnaubeira. 2 ed. Natal, **EMPARN**, 1982. 365 p. Coleção Mossoroense, 253.
- CLAUDINO-SALES, V. et al. Análise geoambiental da bacia hidrográfica do rio Acaraú, Ceará, Nordeste do Brasil. **Revista Geonorte**, 2020. DOI: 10.21170/geonorte. 2020.v.11.N.38.90.109.

D'ALVA, O.A. O extrativismo da carnaúba no Ceará. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2004. 172 p. (**Série BNB Teses e Dissertações**, n. 4). Disponível em:
<http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/16166>. Acesso em: 13 de abr. de 2021.

FERNANDES, A. **Fitogeografia Brasileira** - Fundamentos fitogeográficos: Fitopaleontologia, Fitoecologia, Fitossociologia, Fitocorologia. 1ª parte – 3ª ed. Revisada/ Afrânio Fernandes – Fortaleza: Edições UFC, 2007. 183 p.: il.

FERNANDES, M.F.; et al. An updated plant checklist of the Brazilian Caatinga seasonally dry forests and woodlands reveals high species richness and endemism. **Journal of Arid Environments** 174 (2020) 104079. FERNANDES, M.F.; QUEIROZ, L.P. Vegetação e flora da Caatinga. **Ciência e Cultura** vol.70 n°. 4, São Paulo, 2018.

FERREIRA, N.C.F.; et al. O papel das matas ciliares na conservação do solo e água. **Revista biodiversidade**. v. 18, n. 3. p. 171-179, 2019.

FIGUEIREDO, M.A. A cobertura vegetal do Estado do Ceará (unidades fitoecológicas). In: Governo do Ceará. (Org.). **Atlas do Ceará**. 01 ed. Fortaleza: Edições IPLANCE, 1997, v. 01, p. 28-29.

FLORA DO BRASIL 2020. **REFLORA**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em:
<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/PrincipalUC/PrincipalUC.do;jsessionid=F5CC784ACA3F82BC6CAB812E16590E72#CondicaoTaxonCP>. Acesso em 11 de nov. de 2021.

HOLANDA, S.J.R.; et al. Impacto da salinidade no desenvolvimento e crescimento de mudas de carnaúba (*Copernicia prunifera* (Miller) H.E.Moore). **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.15, n.1, p.47–52, 2011. Campina Grande, PB, UAEA/UFCG.

IBGE. Manual técnico da vegetação brasileira: Sistema fitogeográfico; inventário das formações florestais e campestres; técnicas e manejo de coleções botânicas; procedimentos para mapeamentos. 2.ed., n1. Editor **IBGE**, Rio de Janeiro, 2012. 272 p.: il.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico de Pedologia**. 2ª edição. Editor IBGE, Rio de Janeiro, 2007. 316 p.: il.

LIMA, B.G.; COELHO, M.F.B. Fitossociologia e estrutura de um fragmento florestal da caatinga, Ceará, Brasil. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 28, n. 2, p. 809-819, abr.- jun., 2018.

MACEDO, M.A. **Notice Su Ler Palmier Carnauba**. Par M. A. de Macedo. Typographie de Henri Plon, Imprimeur de L'Empereur, rue Garancière 8, Paris, 1867.

MORO, M.F.; et al. A Phytogeographical Metaanalysis of the Semiarid Caatinga Domain in Brazil. **The Botanical Review** 82 (2), 2016. DOI: 10.1007 / s12229-016-9164-z.

MORO, M.F.; et al. Vegetação, unidades fitoecológicas e diversidade paisagística do estado do Ceará – **Rodriguésia** 66(3): 717-743. 2015.

OLIVEIRA, S.; et al. **Carnaúba: a árvore que arranha** / (fotografias) Sheila Oliveira/ (Textos / Gilmar de Carvalho, Rodrigo Castro). Fortaleza: Tempo d'Imagem, 2005. ISBN 85-87314 – 08 – 4.

PEDROTTI, A.; et al. Causas e consequências do processo de salinização dos solos. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Santa Maria, v. 19, n. 2, mai-ago. 2015, p. 1308-1324. DOI: 105902/2236117016544.

PRADO, D.E. As caatingas da América do Sul. In book: **Ecologia e Biogeografia da Caatinga**. p. 3-73. Universidade Federal de Pernambuco, 2003.

PISO, W.; MARGGRAF, G.L. *Historia naturalis Brasiliae*. Lugdun. Batavorum; Amstelodami: Franciscum Hackium; Lud. Elzevirium; Lud. Elzevirium, 1648. 2 v. em 1.: il. Acervo: Seção de Obras Raras / Biblioteca de Manguinhos. Disponível em:

<https://www.obrasraras.fiocruz.br/media.details.php?mediaID=35>. Acesso em: 12 de jul. de 2021.

SAMPAIO, A.J. **Phytogeographia do Brasil**. Bibliotheca Pedagógica Brasileira. Série V - Brasiliana - Vol. XXXV - 284 p., São Paulo, 1934.

SILVEIRA, D.F.; CÓRDOVA, F.P. A pesquisa científica. In.: **Métodos de Pesquisa** / Tatiana Engel Gerhardt e Denise Tolfo Silveira (Org.); Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. p. 31-42.

SILVA, J.M.C.; et al. The Caatinga: Understanding the Challenges. In.: **Caatinga: The Largest Tropical Dry Forest Region in South America**. José Maria Cardoso da Silva, Inara R. Leal, Marcelo Tabarelli (Ed). Ebook. Department of Geography, University of Miami, Miami, FL, USA. Springer International Publishing AG, 2017. p.: 3-19.

SOUSA, F.Q.; et al. Impactos da invasão por *Cryptostegia madagascariensis* Bojer ex Decne. (Apocynaceae Juss.) Em remanescentes de Caatinga no município de Ibaretama, Ceará, Brasil. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 27, n. 4, p. 1243-1255, out-dez., 2017. ISSN 1980- 5098.

SOUZA, J.A.N.; RODAL, M.J.N. Levantamento florístico em trecho de vegetação ripária de Caatinga no rio Pajeú, Floresta/Pernambuco- Brasil. **Caatinga** 23(4): 54-63. 2010.

ANÁLISE DA VULNERABILIDADE DO MUNICÍPIO DE COREAÚ – CE

Raniel de Aguiar de Freitas³; Simone Ferreira Diniz⁴

¹Bacharel em Geografia, mestrando do Mestrado Acadêmico em Geografia da Universidade Estadual Vale do Acaraú(-UVA/Sobral), ranielgeo@gmail.com.

² Professora Doutora do Curso de Geografia da Universidade Estadual Vale do Acaraú- (UVA/Sobra), dinfersim@hotmail.com.

INTRODUÇÃO

O ambiente semiárido com suas peculiaridades, tem movimentado ao longo dos anos diversas pesquisas para poder entender como funciona seu mecanismo ambiental, sua interação entre ambiente e sociedade que acarretam fragilidades ambientais.

Conforme Spörl e Ross (2004) os estudos relativos às fragilidades dos ambientes são de extrema importância ao planejamento ambiental, reconhecendo suas potencialidades e fragilidades proporcionando base para o zoneamento e subsídios a gestão do território.

Neste contexto de gerenciamento de território, Tricart (1977) relata que as modificações na cobertura vegetal provocam alterações no equilíbrio do ambiente, portanto aceleram os processos de erosão, assoreamento dos rios, temperatura entre outros tornando a importância da cobertura vegetal para a manutenção do ambiente.

Neste conjunto o trabalho buscou avaliar a vulnerabilidade natural do município de Coreaú-CE, através da metodologia de Crepani *et al.* (2001), baseada no conceito da Ecodinâmica de Tricart (1977), visto que a Ecodinâmica estuda a dinâmica do ambiente e utiliza critério de análise para os fatores e os processos de pedogênese e morfogênese existente. Portanto, avaliar o conjunto de interações e modificações na evolução da paisagem.

BREVE DISCURSO SOBRE O MUNICÍPIO DE COREAÚ-CE

O Município de Coreaú fica localizado na região noroeste do estado do Ceará, limitado ao sul por Sobral e Mucambo, a oeste por Frecherinha, norte por Moraújo e ao leste por Alcântara conforme o IBGE (2020). A sua população está estimada em 23.239 (2020) habitantes fazendo parte atualmente da região metropolitana de Sobral (IBGE, 2020).

Seu topônimo Curia (ave de pequeno porte) mais iu (beber) que significa águas dos Curiós, seu nome original era Várzea Grande, depois passou para ser chamada Palma, atualmente Coreaú.

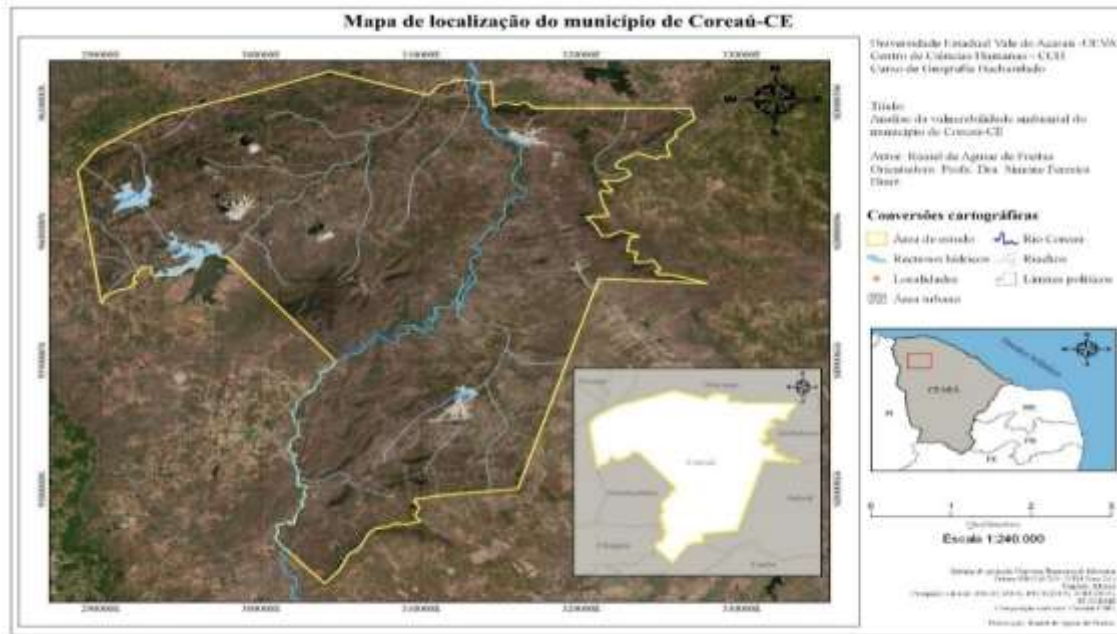
A principal atividade econômica é agricultura de subsistência com cultura tradicional de feijão, milho e historicamente a produção de monoculturas de algodão e cana-de-açúcar, o extrativismo vegetal, principalmente a Oiticica e a Carnaúba com diversos usos e foi por muitos anos fonte de renda para o município.

A pecuária extensiva é muito comum na região Nordeste, sobretudo em locais onde perpassa um rio, criação de bovinos, suínos, caprinos, ovinos nas variadas fazendas, a mineração nos últimos anos, perde espaço para a extração do calcário, conforme Albuquerque (2019) a atividade da mineração de cal é muito importante para a região, gerando renda local.

³ Raniel de Aguiar de Freitas, Universidade Estadual Vale do Acaraú, ranielgeo@gmail.com.

⁴ Simone Ferreira Diniz, Professora da Universidade Estadual Vale do Acaraú, dinfersim@hotmail.com.

Figura 1- Mapa de localização do município de Coreaú-Ce.



Fonte: Freitas, (2021).

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Entender a ciência geográfica é um percurso longo e que abrange um leque de informações desde os primórdios das ciências, da escola positivista. Estudos envolvendo o físico e o humano, desenvolvimento do meio técnico-científico-informacional, que foi um salto qualitativo para evolução do pensamento geográfico que com o surgimento das tecnologias trouxeram várias formas de pesquisar.

Concordando com Rabelo (2018) o uso de geotecnologias como o geoprocessamento, sensoriamento remoto e sistema de informações geográficas auxiliam no estudo ambiental, ao agregar técnicas e metodologias na construção de modelos. Neste contexto, o uso de geotecnologias ampara em uma nova forma de leitura do objeto de estudo da Geografia.

Ao passar dos anos a ciência geográfica passa por vários momentos nas suas epistemologias, conhecimento não só do ramo da geografia humana como também física, o que tornarão dinâmica seus estudos. Alguns autores como Alexander Von Humboldt e Karl Ritter naturalistas da geografia clássica que trouxeram grandes contribuições para estudos ambientais por relatos de viagens descrevendo paisagens e os recursos naturais (MENDONÇA, 2001).

Associado aos recursos naturais, no ambiente semiárido do nordeste brasileiro a sua principal atividade econômica foi o pastoreio, prática que surgiu no período colonial. Essas atividades antrópicas acabam acelerando o processo natural de degradação ambiental resultando em um desequilíbrio ambiental, por se tratar de uma região que passa historicamente por secas periódicas e precipitações irregulares.

Ainda em relação ao pastoreio, Corrêa e Souza et.al (2014) apresentam o pastoreio como a variável deletéria da pecuária e seus efeitos sobre a paisagem física pelo aumento não controlado de animais por unidade de área, o que contribui com a danificação dos sistemas de raízes e a compactação do solo, aumenta o escoamento e a perda do solo superficial, implicando a suscetibilidade do sistema ambiental a desertificação.

Somado a isso, a vulnerabilidade ambiental está cada vez mais em destaque nos estudos da geografia física, por se tratar de ambientes que são dinâmicos. Há uma necessidade em controlar e minimizar estes impactos, Tagliani (2003) nos mostra que vulnerabilidade ambiental como qualquer suscetibilidade de um ambiente a um impacto potencial provocado por um uso antrópico, ou seja, os efeitos da sociedade na natureza.

A análise da vulnerabilidade ambiental deve seguir um estudo integrado da relação homem e sociedade, Guerra e Marçal (2014) retratam que a preocupação com a questão ambiental e social pode estar na busca do equilíbrio, no relacionamento entre os vários componentes naturais que estabelece entre si a capacidade de resposta pelo distúrbio da sociedade sobre a natureza e as formas de viver.

Se tratando das formas de viver, em caso particular, o ambiente semiárido apresenta características distintas no seu quadro natural, principalmente em relação às questões climáticas refletindo na escassez de chuvas, onde se tem como alternativa as práticas de convivência com este ambiente, que na concepção de Paiva e Sobrinho (2020), a valorização das boas práticas eferente a convivência com o ambiente semiárido é essencial a população envolvida neste ambiente.

MATERIAL E MÉTODO.

Os procedimentos metodológicos constaram-se inicialmente de levantamentos acerca do assunto como também informações da área de estudo. As bases cartográficas utilizadas foram dadas do projeto RAMBRASIL como também dados fornecidos pela FUNCEME (Fundação Cearense de meteorologia e recursos hídricos), imagem de radar SRTM através do *site* TOPODATA/INPE, a manipulação de ambos foi através do *SIG Quantum Gis 3.18.3*.

Para a definição da geologia utilizou-se *shape* da CPRM (2003), com auxílio do projeto RADAMBRASIL (1981). Para a caracterização geomorfológica utilizou-se Souza (2000), para identificação e retirada da morfometria geomorfológica foi utilizado Guimarães *et al.* (2017) onde ele automatizou em ambiente *SIG*. Os fatores climáticos foram levantados a partir de dados e informações da FUNCEME (Fundação Cearense de meteorologia e recursos hídricos) em uma série de 20 anos (2000 – 2020) de precipitações, a categoria de solos baseou-se no SIBCS (Sistema Brasileiro de Classificação de Solos), utilizando *shapes* da EMBRAPA (2006) e COGERH (2008), a vegetação foi extraída a partir de *shapes* da FUNCEME (2010), IPECE (2006), com base na classificação de Fernandes (1990).

O trabalho foi baseado na metodologia de Crepani *et al.* (2001), que apresenta como uma perspectiva de subsidiar o zoneamento ecológico-econômico na Amazônia com a elaboração de mapas de vulnerabilidade natural com base na utilização de imagens de satélite baseado no conceito de ecodinâmica Tricart (1977). A ecodinâmica propõe um estudo que prioriza a estabilidade do ambiente, a partir da morfogênese e pedogênese, então o autor sugere três categorias básicas para avaliar o grau de estabilidade do meio, por meios estáveis, meios integrados e fortemente instáveis.

Segundo Tricart (1977) os meios estáveis seria o ambiente que desenvolve os agentes pedogenéticos que precisa de troca de energia para se desenvolver, não tendo muita perda do seu material pela erosão. Já os meios integrados são a passagem dos meios instáveis para os estáveis fazendo a transição dos agentes, os meios instáveis são as áreas que há uma grande predominância da morfogênese onde ocorre transformação rápida do relevo.

Baseando na Ecodinâmica foram atribuídos valores de 1 a 3 para o desenvolvimento dos mapas de vulnerabilidade como base em 21 valores de grau de vulnerabilidade da perda do solo, variando entre vulnerável, moderadamente vulnerável, medianamente estável/vulnerável, moderadamente

**ANAIS DO V FÓRUM BRASILEIRO DO SEMIÁRIDO e V COLÓQUIO DE PESQUISADORES EM
GEOGRAFIA FÍSICA E ENSINO DE GEOGRAFIA
VFBSA/ VCPGFEG**

estável e estável, aplicando este modelo conforme os autores individualmente a cada componente ambiental de acordo na escala de unidades que apresentam maior estabilidade são representados por valores mais próximos de 1,0, as intermediárias são representadas por valores ao redor de 2,0 as mais vulneráveis apresentam valores mais próximos de 3,0, conforme o mesmo.

Para a representação cartográfica da vulnerabilidade segundo Crepani *et al.* (2001), as unidades territoriais básicas foram selecionadas em 21 cores (Tabela 2) com a combinação das três cores (Azul, Verde e Vermelho) de modo que se associasse a cada classe de vulnerabilidade sempre a mesma cor, obedecendo ao critério de que ao valor de maior estabilidade (1,0) se agregue a cor azul, ao valor de estabilidade intermediária 2,0 se agregue verde e ao valor de maior vulnerabilidade 3,0 a cor vermelha. Para os valores situados entre 1,1 e 1,9 na escala de vulnerabilidade foi agregada cores resultantes da combinação entre o azul e o verde, crescendo a participação da segunda medida em que se aproxima de 2,0, enquanto aos valores situados entre 2,1 e 2,9 associam-se cores da combinação entre o verde e o vermelho, crescendo a participação do segundo à medida que o valor da vulnerabilidade se aproxima de 3,0.

Tabela 1–Escala de vulnerabilidade das unidades territoriais básicas

UNIDADE DE PAISAGEM	MÉDIA			GRAU DE VULNERAB.	GRAU DE SATURAÇÃO				
					VERM.	VERDE	AZUL	CORES	
U1	↑	3,0		VULNERÁVEL	255	0	0		
U2		2,9			255	51	0		
U3		2,8			255	102	0		
U4		V			2,7	255	153		0
U5	U	2,6	255	204	0				
U6	L	2,5	E	MODERADAM. VULNERÁVEL	255	255	0		
U7		N			2,4	204	255		0
U8		E			2,3	153	255		0
U9		R			2,2	102	255		0
U10	A	2,1	B	MEDIANAM. ESTÁVEL/ VULNERÁVEL	51	255	0		
U11		B			2,0	0	255		0
U12		I			1,9	0	255		51
U13		L			1,8	0	255		102
U14	I	1,7	D	MODERADAM. ESTÁVEL	0	255	153		
U15		D			1,6	0	255		204
U16		A			1,5	0	255		255
U17		D			1,4	0	204		255
U18	E	1,3		ESTÁVEL	0	153	255		
U19		1,2			0	102	255		
U20		1,1			0	51	255		
U21		1,0			0	0	255		

Fonte: Crepani *et al.* (2001).

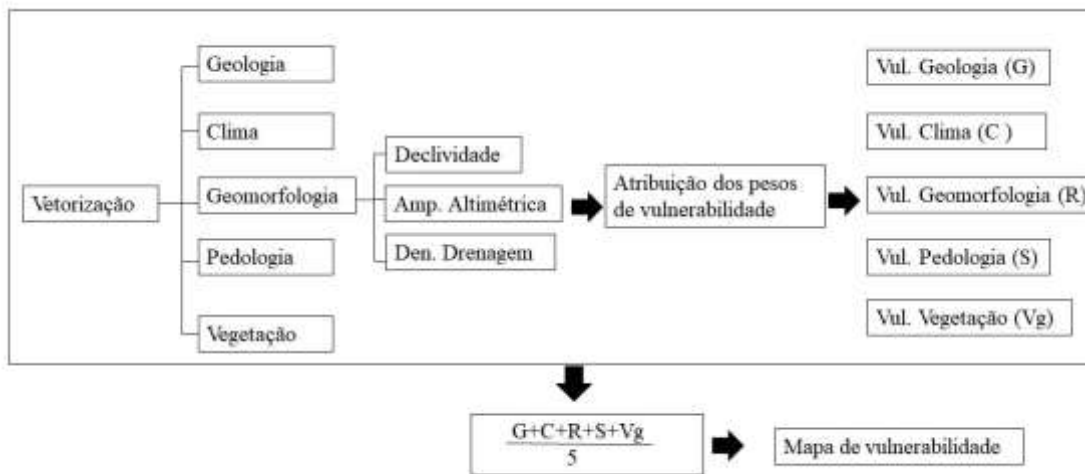
O modelo é aplicado individualmente para cada componente ambiental (geologia, geomorfologia, solos, vegetação e clima). O valor final é o resultado das médias aritméticas dos valores individuais conforme a equação que representa a posição desta unidade na escala de vulnerabilidade natural.

$V = (G + R + S + Ve + C) / 5$, onde V = Vulnerabilidade, G = vulnerabilidade para o tema Geologia, R = vulnerabilidade para o tema Geomorfologia, S = vulnerabilidade para o tema Solos, Vg = vulnerabilidade para o tema Vegetação, C = vulnerabilidade para o tema Clima.

RESULTADOS E DISCUSSÃO.

O grau de vulnerabilidade à erosão para os fatores de geologia, geomorfologia, solo, clima e vegetação, seguiu os critérios de Crepani *et al.* (2001), foram adaptados segundo a realidade local, indicando uma complexidade de informações (figura 2).

Figura 2 – Fluxograma do mapa de vulnerabilidade.



Fonte: Freitas, (2021).

A componente geologia avalia o grau de vulnerabilidade baseado nos fatores de coesão da rocha para erosão, ressalta Crepani *et al.* (2001) nas rochas pouco coesas prevalecem os processos erosivos, modificadores do relevo (morfogênese), rochas bastante coesas prevalecem os processos de intemperismo e formação dos solos (pedogênese).

Quadro 1- Unidades estratigráficas e pesos.

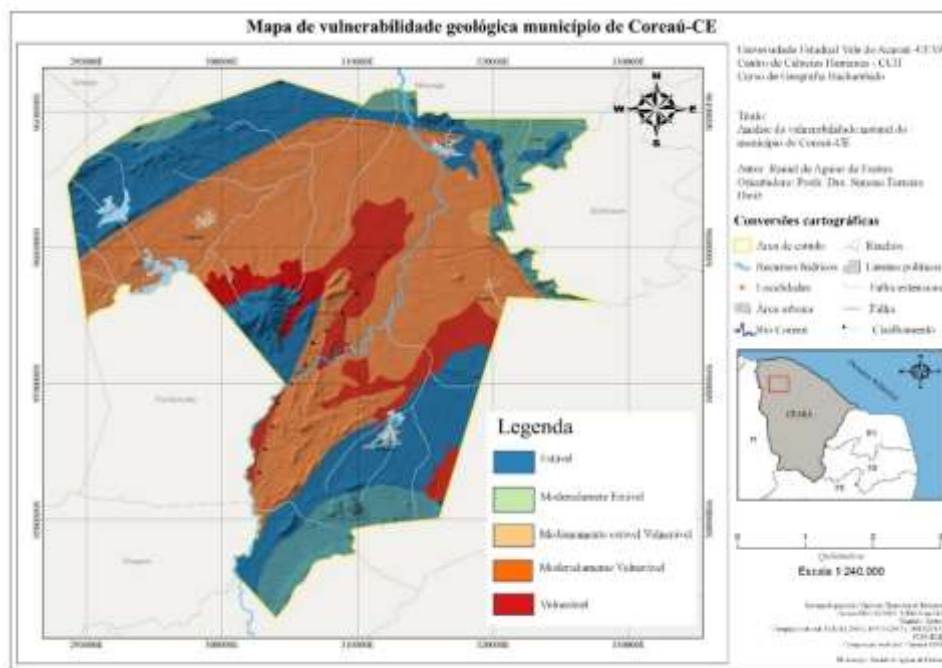
Unidade geológica	Vulnerabilidade
Formação Trapiá	1,0
Formação São Joaquim	1,0
Suíte Intrusiva Meruoca	1,2
Plútons Mucambo	1,2

Complexo Granja	1,3
Formação Massapê	2,5
Formação Coreaú	2,6
Formação Caiçaras	2,6
Formação Frecheirinha	2,9
Coluviões Holocênicos	3,0

Fonte: CRPM, 2003, adaptado por Freitas, (2021).

Foi verificada em levantamentos de dados pré-existentes da literatura que a área de pesquisa possui formações geológicas dos períodos Quaternário, Cambriano, Criogeniano e Sederiano, e depósitos coluvionares (Coluviões holocênicos) com alto nível de vulnerabilidade por ser mais recente sua litologia com depósitos sedimentares contendo areais e seixos, as demais litologias constituídas por complexos rochosos de migmatito graníticos, gnáissico-migmatitos, metamórficas e ígneas, favorecendo um nível de vulnerabilidade do moderado ao estável (Figura 3).

Figura 3- Mapa de vulnerabilidade geológica do município de Coreaú-Ce.

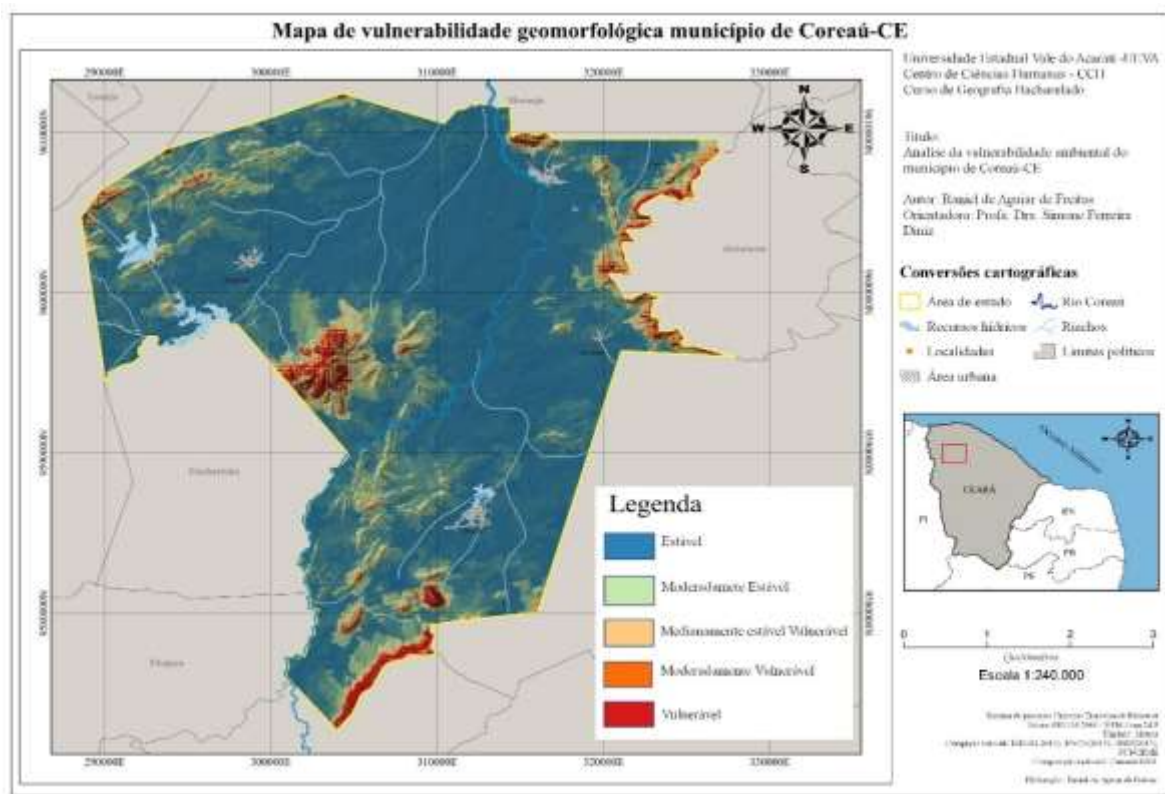


Fonte: Freitas (2021).

O estudo da vulnerabilidade geomorfológica da área de estudo indicou os índices morfométricos do terreno, dissecação do relevo pela drenagem, amplitude altimétrica e declividade, dados processados indicando as vulnerabilidades da área.

Foi verificado com o *SIG Quantum Gis 3.18.3*, utilizando o MDE (modelo digital de elevação) disponível no site TOPODATA/INPE, com vetorização e aplicação de ferramentas de cálculos próprios do sistema de informações geográficas, separadamente para cada atributo, contribuiu para a obtenção de dados e os produtos gerados a partir da vetorização e transformação em modelo raster com atribuição de pesos para cada elemento gerado deixam claro a dependência conjunta dos elementos que formam a paisagem de Coreaú. Com as ferramentas do SIG foi possível calcular a dissecação do relevo mais amplitude altimétrica como também a declividade do terreno, vulnerabilidade natural para o fator geomorfologia, dados que contribuem para práticas de uso e ocupação do relevo de forma sustentável (figura 4).

Figura 4 –Mapa de vulnerabilidade geomorfológica do município de Coreaú-Ce.



Fonte: Freitas, (2021)

Percebe-se que as áreas estáveis em quase toda a área analisada, é moderadamente estável para vulnerável, principalmente em terrenos elevados, isso ocasionado pela declividade da vertente, com nível elevados de chuvas, dependendo das estruturas da rocha podem levar ao nível altíssimo de erosão e perda do solo.

Crepani et al. (2001) cita que a dissecação pela drenagem está diretamente unida à porosidade e à permeabilidade do solo e da rocha, uma maior quantidade de água em superfície acarreta um número maior de canais de drenagem e uma máxima capacidade erosiva, aspectos que formam verificados em trabalho de campo.

A amplitude altimétrica da área está relacionada com o aprofundamento da dissecação onde é um indicador para *runoff*, quanto maior a amplitude altimétrica maior a capacidade a erosão e a

declividade que é a relação da inclinação do relevo ao horizonte, foram morfologias verificadas nas imagens de satélites analisadas.

A análise da intensidade pluviométrica seguiu os dados das estações meteorológicas dos municípios adjacentes (Quadro 2), para um período de 20 anos (2000 – 2020) foram obtidos os dados tirando a precipitação média anual (PMA), número de dias com chuva (N.D.C) dividido por 30.

Quadro 2- Intensidade pluviosidade (2000 – 2020).

Município	Estação	P.M.A	N.D.C	I.P
Alcântara	340066	1 460,7	3,5	418
Coreaú	340102	436,1	3,8	115
Frecheirinha	340015	1 626,5	4,8	339
Mucambo	340023	927,4	4,3	216
Sobral	340064	787,1	2,8	282

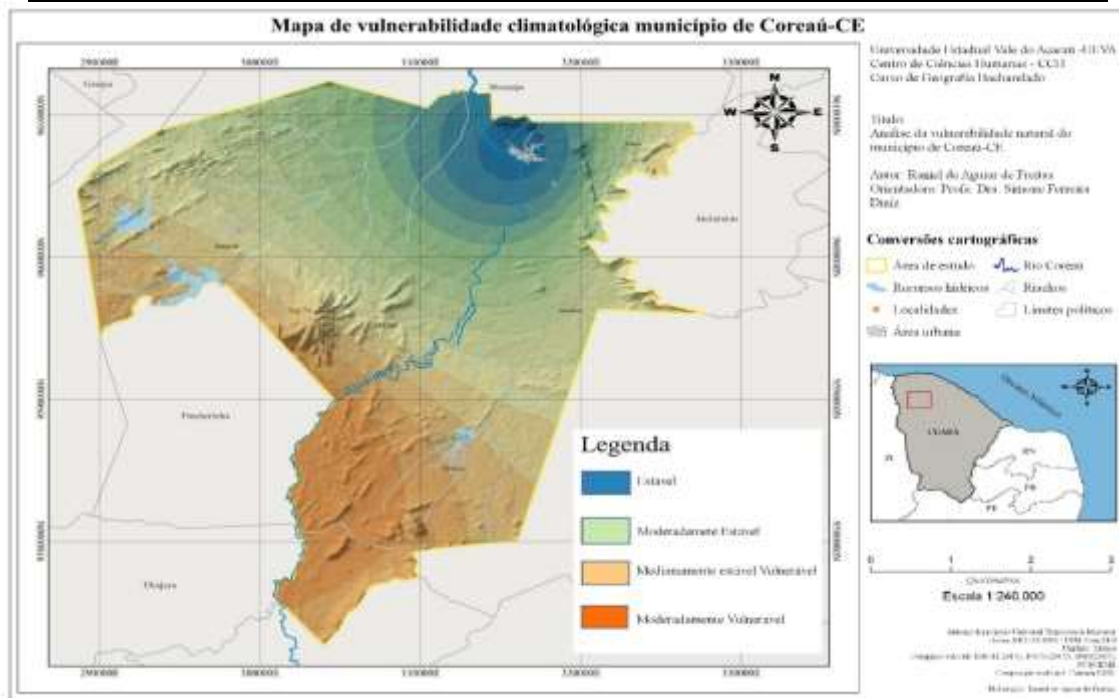
Fonte: Freitas, (2021).

O resultado da intensidade pluviométrico (I.P), por último feito a atribuição pelo método de interpolação da inversa da distância (IDW) no Quantum *Gis*, interpolando o valor de vulnerabilidade conforme a (Quadro 3).

Quadro 3 - Escala de Erosividade da chuva e valores de vulnerabilidade à perda de solo.

Fonte: Adaptado de Crepani et al, (2001). **igura 5**- Mapa de vulnerabilidade climatológica do município de Coreaú-Ce.

Intensidade Pluviométrica (mm/mês)	Vulnerab.	Intensidade Pluviométrica (mm/mês)	Vulnerab.	Intensidade Pluviométrica (mm/mês)	Vulnerab.
< 50	1	200 - 225	1,7	375 - 400	2,4
50 - 75	1,1	225 - 250	1,8	400 - 425	2,5
75 - 100	1,2	250 - 275	1,9	425 - 450	2,6
100 - 125	1,3	275 - 300	2	450 - 475	2,7
125 - 150	1,4	300 - 325	2,1	475 - 500	2,8
150 - 175	1,5	325 - 350	2,2	500 - 525	2,9
175 - 200	1,6	350 - 375	2,3	> 525	3



Fonte: Freitas, (2021).

A vulnerabilidade para o fator da vegetação recebe o critério de quanto mais densa a vegetação maior a capacidade de proteção dos solos, retardando o escoamento superficial, aumentando a infiltração da água no solo assim evitando a perda do solo.

A classificação da vegetação considerou os estudos fitogeográficos de Fernandes (1990) em que realiza relação da fisionomia da vegetação com porte e influência climática/edáfica como mostra no (quadro 4).

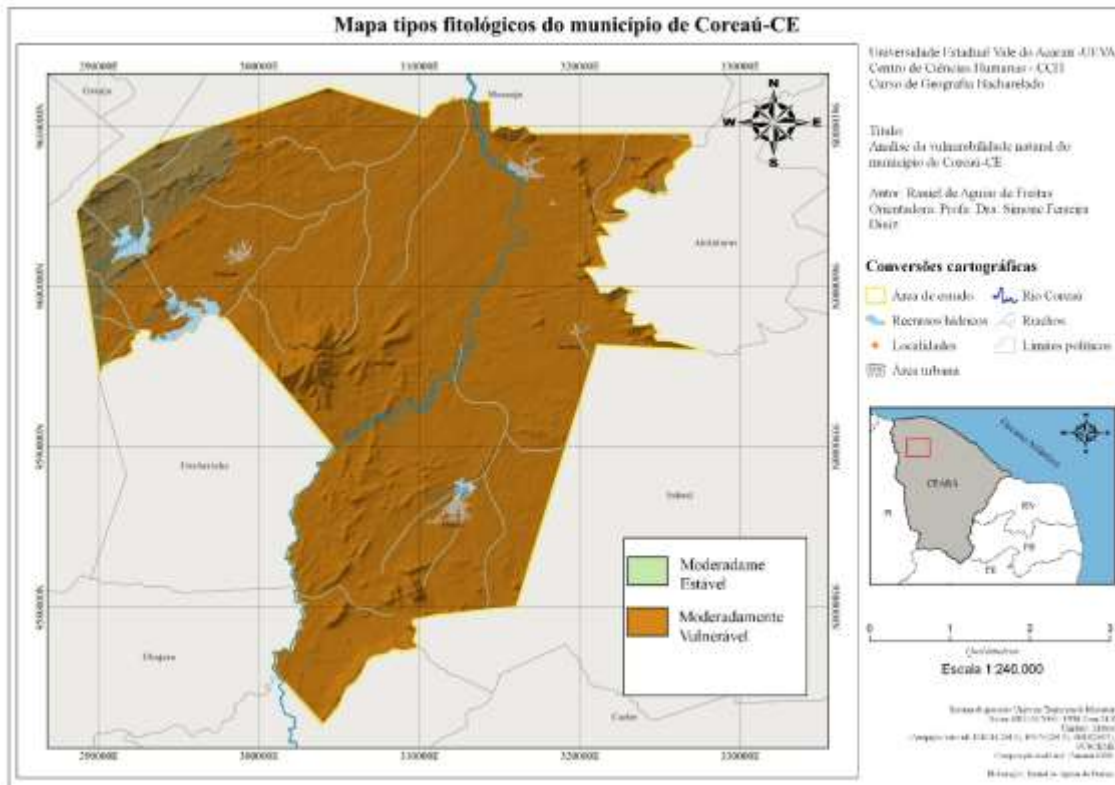
Quadro 4 –Vulnerabilidade para vegetação.

Categoria de vegetação	Vulnerabilidade
Floresta Subcaducifolia Tropical Pluvial (Mata Seca)	2,2
Floresta Caducifolia Espinhosa (Caatinga Arbórea)	2,6
Caatinga Arbustiva Aberta	2,6

Fonte: Freitas, (2021).

A (figura 6), mostra os níveis de vulnerabilidade com a floresta subcaducifolia tropical pluvial (mata) mostrando moderadamente estável, floresta caducifolia espinhosa (caatinga arbórea) e Caatinga arbustiva aberta com moderadamente vulnerável, muito devido à fisionomia da vegetação, das condições climáticas, do solo e relevo.

Figura 6 –Mapa de vulnerabilidade fitológica



Fonte: Freitas, (2021).

Para construção do mapa de solo utilizou *shapefile* adequado para área, o qual foi recortado conforme os limites municipais formando os polígonos das respectivas categorias de solo a atribuição dos pesos de vulnerabilidade foi realizada de acordo com Crepani *et al.* (2001) como mostra no (quadro 5).

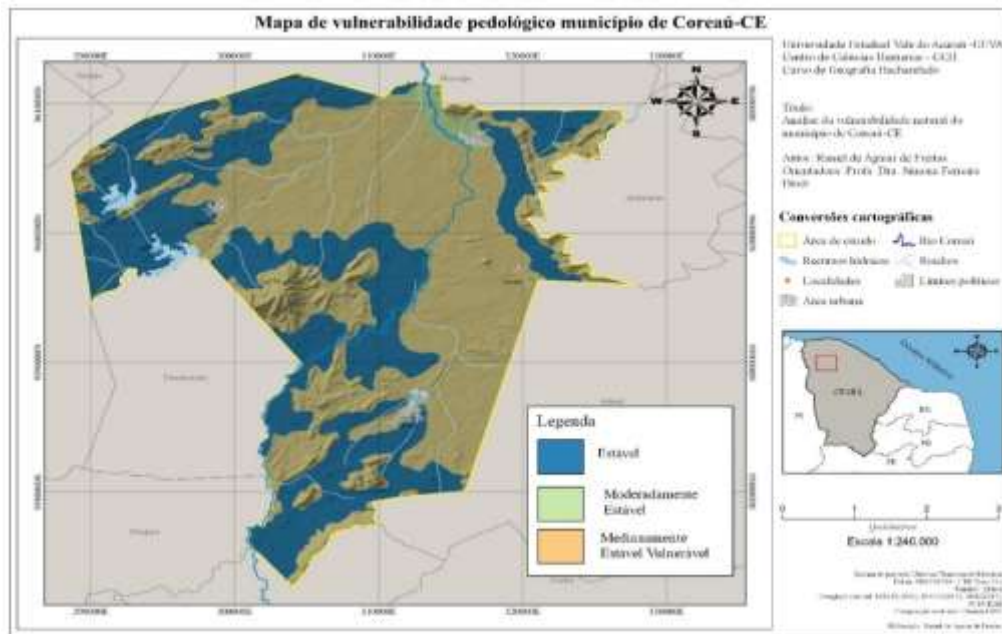
Quadro 5- Valores de Vulnerabilidade para solos.

Descrição do solo	Vulnerabilidade
Argissolo Vermelho Amarelo Eutrófico	1,0
Argissolo Vermelho Eutrófico	1,0
Planossolo Háplico Eutrófico	2,0
Neossolo Litólico Distrófico	2,5
Neossolo Litólico Eutrófico	2,5

Fonte: Freitas, (2021).

A característica analisada apresenta o grau de maturidade do solo da relação pedogênese e morfogênese quando apresenta fatores estáveis está ocorrendo os processos da pedogênese, formação de solos bem desenvolvidos e intemperizado, quando é o fator medianamente estável a vulnerável a uma predominância da morfogênese, com isso a formação de processos erosivos.

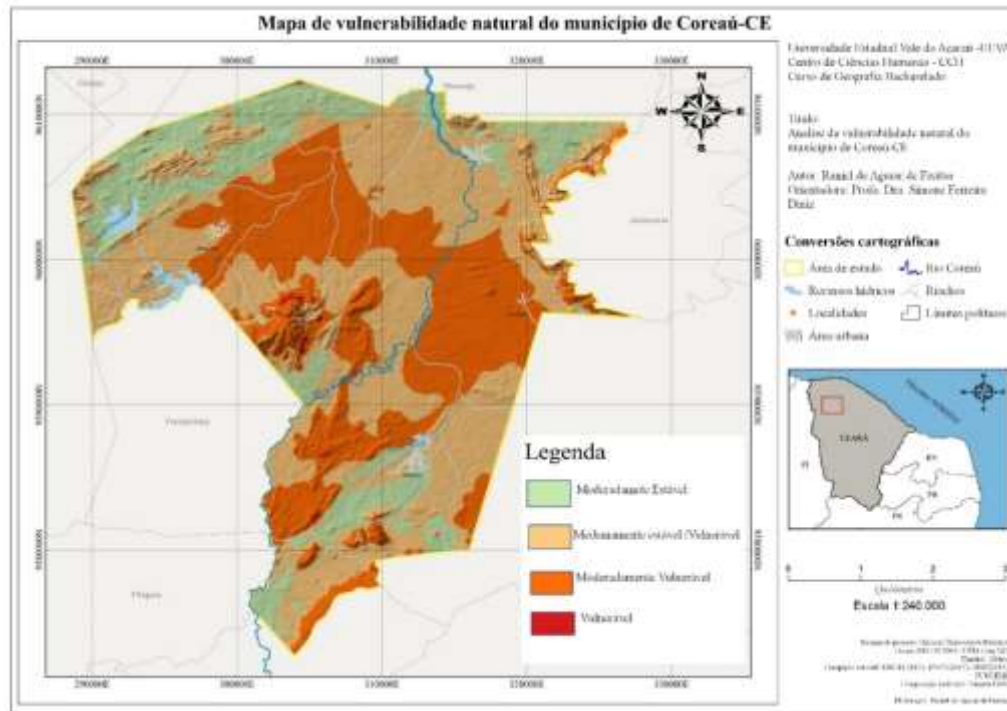
Figura 7– Mapa de vulnerabilidade pedológica do município de Coreaú-Ce.



Fonte: Freitas (2021).

Com o uso de modelos vetoriais, modelos raster e cálculos através da média simples dos fatores de geologia, geomorfologia, vegetação, pedologia e clima, conforme apresentado na figura 15, foi verificado que o município de Coreaú apresenta áreas que variam de moderadamente estável para o vulnerável, mostrou ser uma área parcialmente preservada, entretanto, um grande potencial à erosão.

Figura 8- Mapa de vulnerabilidade natural do município de Coreaú-Ce.



Fonte: Freitas (2021).

A análise da vulnerabilidade ambiental por meio da metodologia apresentada nesta pesquisa contribuiu para a compressão das ações no ambiente, espaços que apresentam maior grau de vulnerabilidade, locais de ocorrências das principais atividades econômicas. Foi verificado que o espaço onde a um menor grau de vulnerabilidade estão atividades que apresentam uma instabilidade, mas que pela inclusão de certas atividades, vai acelerando o processo de erosão, com isto, é necessário a elaboração de algumas medidas que podem amenizar estes impactos, e com vista no planejamento territorial e conservação ambiental:

- Recuperação e preservação da vegetação nativa em área de nascentes e canais fluviais.
- Prática de uso sustentável do solo.
- Utilização de sistemas agroecológico, técnicas adequadas para a criação de animais.
- Execução da legislação das áreas de preservação permanente (APP).
- Implementação e cumprimento de políticas de educação ambiental para a população em escolas, praça e demais locais públicos com intuito da conscientização ambiental da população.
- Elaborar um projeto de recuperação de áreas degradadas.
- Elaborar um zoneamento ecológico-econômico (ZEE) do município.

CONCLUSÃO.

Portanto, a utilização da metodologia aplicada nesta pesquisa foi essencial para a compreensão do funcionamento natural da área de estudo, mas como toda pesquisa que envolve técnicas de geoprocessamento, possui vantagens e limitações de aplicação e resultados, algumas distorções da realidade da área alvo são comuns, por isso a necessidade de adaptações para a realidade da região a partir de visitas de campo fundamentais para a compreensão e manipulação dos dados, revelando a capacidade de uso e ocupação do solo. Com o campo foi possível identificar fatores e processos

ambientais que dependem da dinâmica natural da paisagem. Dinâmica que está sendo interrompida por impactos degradacionais como desmatamento de riachos e rios.

Foi verificado que esta paisagem pode desaparecer devido principalmente ao manejo inadequado que acelera os processos erosivos, processos e ações que não condiz com as limitações de uso e ocupação do solo e com a capacidade de suporte da região limitada pelas condições de semiaridez presente no município de Coreaú-Ce.

AGRADECIMENTOS:

a professora Doutora Simone Ferreira Diniz, Universidade Estadual Vale do Acaraú-CE, ao Curso de Geografia da UVA e ao Laboratório de Estudos Ambientais e Climáticos (LEAC).

REFERÊNCIAS.

- ALBUQUERQUE, F. N. B. Organização espacial das caieiras e fornos de cal no campo calcário Aroeiras, municípios de Coreaú e Sobral (CE): passado e presente. **Revista de Geociências do Nordeste**, v. 5, p. 157 – 175, 1 nov. 2019.
- BERTALANFFY, L. V. **Teoria geral dos sistemas**. 2. ed. Petrópolis: Editora Vozes, 1975.
- BRASIL. Projeto RADAMBRASIL. **Levantamento de Recursos Naturais**. Folha S/A 24 Fortaleza, MME. SG, RJ 1981.
- CORRÊA, A. C. B.; SOUZA, J. O. P.; CAVALCANTE, L. C. S. Solos do ambiente semiárido brasileiro: erosão e degradação a partir de uma perspectiva geomorfológica. In: GUERRA, A. J. T.; JORGE, M. C. O. **Degradação dos solos no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2014. p. 127 – 169.
- CPRM. **Atlas Digital de Geologia e Recursos Minerais do Estado do Ceará, 2003**.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisas de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2.^a edição, Rio de Janeiro-RJ, 2006.
- CREPANI, E; et al. **Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento Aplicado ao Zoneamento Ecológico Econômico e ao Ordenamento Territorial**. São José dos Campos: INPE, 2001.
- CREPANI, E, Medeiros, J. S., Palmeira, A., 2004. F. **Intensidade pluviométrica: uma maneira de tratar dados pluviométricos para análise da vulnerabilidade de paisagens à perda de solo**. INPE-11237-RPQ/760. São José dos Campos: Inpe.
- FERNANDES, A. **Temas fitogeográficos**. Fortaleza: Stylus Comunicações, 1990.
- FUNCEME – Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos. Disponível em (www.funceme.br/produtos/script/chuvas/Download_de_series_historicas/DownloadChuvasPublico.php/downloadHistoricos/postos.zip) Acesso em março de 2021.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em (<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/coreau/panorama>) Acesso em junho de 2021.
- PAIVA, A. M.; SOBRINHO, J. F. DO COMBATE A SECA À CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO. **Revista Homem, Espaço e Tempo**, n.º 3, volume 14.º, p. 109 – 126, Jan/Dez/2020. ISSN: 1982 – 3800.
- MENDONÇA, Francisco de Assis. **Geografia Física: Ciência Humana?** São Paulo: Editora Contexto, 2001. 72p.
- GUERRA, Antonio José Teixeira; MARÇAL, Mônica dos Santos. (ORG.). **Geomorfologia ambiental**. 6.^a ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2014.

GUIMARÃES, F. S.; CORDEIRO, C. M.; BUENO, G. T.; CARVALHO, V. L. M.; NERO, M. A. **Uma proposta para automatização do Índice de dissecação do relevo.** Revista Brasileira de Geomorfologia, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 155-167, 2017.

RABELO, Francisco Davy Braz. **Geotecnologias como subsídio ao planejamento ambiental integrado do município de Barroquinha, Ceará - Brasil.** 2018. 130f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018.

SPRÖL, C.; ROSS, J. L. S. Análise Comparativa da fragilidade ambiental com aplicação de três modelos. **GEOUSP Espaço e Tempo (Online)**, [S. l.], v. 8, n. 1, p. 39 – 49, 2004.

TAGLIANI, C. R. A. **Técnica para avaliação da vulnerabilidade ambiental de ambientes costeiros utilizando um sistema geográfico de informações.** Belo Horizonte: INPE, 2003.

TRICART, J. **Ecodinâmica.** Rio de Janeiro: IBGE, 1977.

RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: UM PANORAMA DA GERAÇÃO, COLETA E DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS NO NORDESTE BRASILEIRO ENTRE 2015 E 2020¹

Maria Dayanne Vieira ²
Enaira Liany Bezerra dos Santos ³
Karinny Alves da Silva ⁴
Elis Regina Costa de Moraes ⁵
Zildene Matias Guedes Maia ⁶

¹ O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001

² Graduanda em Gestão Ambiental pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN). dayanne3334@gmail.com

³ Mestranda pelo Programa de Pós-Graduação em Ambiente, Tecnologia e Sociedade (PPGATS) da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Bolsista CAPES. enaira.santos@alunos.ufersa.edu.br Graduanda

⁴ Mestranda pelo Programa de Pós-Graduação em Ambiente, Tecnologia e Sociedade (PPGATS) da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). karinny.silva@alunos.ufersa.edu.br

⁵ Doutora em Recursos Naturais pela Universidade Federal de Campina grande (UFCG) e docente do Programa de Pós-Graduação em Ambiente, Tecnologia e Sociedade (PPGATS) da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). elisregina@ufersa.edu.br

⁶ Doutora em Ciências Sociais pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFERSA). zil.amada@gmail.com

INTRODUÇÃO

A situação-problema da geração e descarte dos resíduos sólidos (RSU) é reconhecida como um fenômeno social e ambiental em escala global, sendo de alta complexidade, e não apenas com consequências locais (SILVA-FILHO et al, 2017, p. 1272), pois seus impactos negativos se manifestam de formas diferentes em cada realidade. Dentre os impactos diretos gerados pelo descaso no gerenciamento dos resíduos sólidos, pode-se destacar o processo de urbanização, que a curto e longo prazo compromete a qualidade de vida da população local (ALMEIDA; SILVEIRA; ENGEL, 2020, p. 292).

Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul fazem parte do BRICS, que é um agrupamento de países de mercados emergentes em relação ao desenvolvimento econômico. Esses países possuem desafios similares que fazem suas políticas públicas não serem suficientes para alcançar uma gestão sustentável de resíduos. Gonçalves et al. (2018), relatam que isso acontece em decorrência de problemas na própria estruturação de políticas públicas, alta participação do setor informal, alto percentual de resíduos orgânicos e a insistente existência de áreas de disposição irregular, os autores concluem que as maiores barreiras seriam, nesse contexto, a alocação de recursos financeiros, implementação de infraestrutura, planejamento e levantamento de dados quantitativos voltados à gestão de resíduos e a definição de responsabilidades dos agentes envolvidos no processo.

No Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS/2010), instituída pela lei 12.305/2010 (BRASIL, 2010) é um importante instrumento para auxiliar a gestão dos resíduos. A lei considera que os resíduos sólidos urbanos (RSU) são constituídos por resíduos domiciliares e resíduos de limpeza urbana originários da varrição, podas e limpezas de ruas, praças e outros serviços de limpeza urbana. Silva et al. (2020a) verificou que no período de 2007 a 2018, ocorreu crescimento na geração de resíduos sólidos urbanos, sendo mais acentuadamente a partir do ano de 2012, tal fato pode ser decorrente do crescimento populacional, da maior oferta de empregos e da redução do número de pessoas por residência, conforme citado por Campos (2012), de acordo com este autor, a gestão de RSU tende a ser menos eficiente em regiões com baixo incentivo financeiro e menos desenvolvidas.

O Sudeste brasileiro é a região, dentre as demais, que mais gera RSU, de acordo com a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2020), no ano de 2020, a região destinou 73,4% de seus resíduos gerados em aterros sanitários. A segunda região que mais gera RSU é a Nordeste, entretanto apenas 36,3% é destinado adequadamente, ou seja, 63,7% seguem para lixões e aterros controlados, causando poluição e contaminação no ambiente.

Uma outra determinação importante da PNRS/2010, diz respeito a destinação dos resíduos, a política é previa a erradicação dos lixões até 2014, o que tem sido postergada frente aos desafios de se cumprir tal exigência pelos municípios. Até 2019, aproximadamente 60% dos municípios brasileiros ainda não haviam conseguido cumprir tal determinação de eliminar os lixões (ZAGO; BARROS, 2019). O poder público municipal alega que o não cumprimento da erradicação dos lixões, conforme citado por Silva-Filho et al. (2017), acontece, dentre outros motivos, pela falta de recursos financeiros, falta de vontade política, por uma fragilidade inerentemente brasileira de resolver os conflitos socioambientais e pela escassez de corpo técnico dentro das prefeituras para traçar e executar estratégias para cumprimento dos **planos de gerenciamento de resíduos sólidos**.

Os **planos de gerenciamento de resíduos sólidos**, que devem ser elaborados em cada nível governamental (municipal, estadual e federal), precisam estabelecer meios de realizar, no mínimo, a separação dos resíduos secos e orgânicos (BRASIL, 2022), além disso o **Decreto Federal nº 10.936/2022, que atualmente regulamenta a PNRS/2010**, estabelece regras para que, não apenas as empresas de grande porte, mas também as **micro e pequenas empresas** disponibilizem o seus **planos de gerenciamento de resíduos sólidos** no **Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR)**, ou seja, a obrigatoriedade das informações sobre logística reversa passam a valer para empresas de todos os portes.

Materiais como plástico, metal, vidro e papel, já valorados no Brasil, ainda têm sua gestão muito aquém da necessária, como relata Zago e Barros (2019), os autores ainda concluem que os resíduos orgânicos, cuja geração é de 45,3% (ABRELPE, 2020), possuem iniciativas e legislações incipientes e sem articulação com outras iniciativas, como aquelas de Agricultura Urbana, agroecologia, mudanças climáticas e inclusão social, por exemplo.

Nesse contexto, a presente discussão tem espaço dentro da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável (ONU, 2015), a qual determina 17 princípios em prol do estabelecimento de uma sociedade sustentável, dentre esses princípios a ODS 12 estabelece metas para assegurar padrões de produção e de consumo responsáveis, por meio da gestão sustentável e eficiente de recursos naturais, redução do desperdício de alimentos e gestão sustentável de resíduos. Além do ODS 12, o presente trabalho, também, se relaciona com metas a serem cumpridas para implantação das ODS 3, ODS 6, ODS 11, ODS 13 e ODS 14, que tratam de Saúde e Bem-estar, Água Potável e Saneamento, Cidades e Comunidades Sustentáveis, Ação contra a Mudança Global de Clima e Vida na água, respectivamente.

Assim, o objetivo do presente trabalho é realizar uma contextualização histórica da geração, coleta e destinação de resíduos sólidos no nordeste do Brasil entre os anos de 2015-2020.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da área de estudo

A região Nordeste brasileira possui uma área de 1.561,177, 8 km², abrangendo cerca de 18% do território nacional, cujo a área da região do semiárido nordestino conforme foi delimitado em 2005 pelo ministério da Integração Nacional é de 969. 589, 4 km². Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e estatística (IBGE) em 2010 constava que havia 53 milhões de habitantes, enquanto a região semiárida 25 milhões de habitantes (ARAÚJO, 2011). De acordo com o IBGE (2021b)

estima-se a aumento expressivo da população nessa região, cerca de 57.667.842 milhões de habitantes.

Na região semiárida nordestina em quase sua totalidade é localizada em baixa latitude, próximo do equador, entre 5 e 10° S, tendo como características climáticas: temperaturas mínimas acima de 15° C e máximas de 40° C e por médias anuais são superiores geralmente a 24° C; e com precipitação média anual entre 280 a 800 mm. O clima predominante é do tipo quente e seco ou BSH de Köppen, isto é, quente e seco de estepe e a temperatura anual é superior a 18° C, podendo apresentar variações, como chuvas de verão característico do BShw (ARAÚJO, 2011).

A região apresenta uma variedade de biomas: Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Floresta Amazônia (SILVA; COUTINHO, 2017). Compreendendo os respectivos estados: Bahia, Piauí; Maranhão; Rio Grande do Norte, Ceará, Paraíba, Pernambuco; Alagoas; e Sergipe (IBGE, 2021a).

As atividades econômicas desenvolvidas na região são: agricultura, agropecuária, extração vegetal e silvicultura segundo dados do IBGE (2021a). De acordo com o Banco do Nordeste o Nordeste compõe 13% do Produto interno bruto – PIB brasileiro. Em 2021 o PIB da região era de 20,5 milhões de reais e estima-se que em 2022 seja cerca de 22, 0 milhões de reais (BANCO DO NORDESTE DO BRASIL, 2021).

Tipo de Pesquisa

A presente pesquisa se caracteriza como de abordagem quantitativa, pois se baseia em dados numéricos ou mensuráveis para se concretizar. Com base nos objetivos, o estudo é de caráter exploratório, uma vez que se baseia na exploração de documentos para análise de novas informações. Quanto à técnica de coleta de dados a pesquisa de constitui uma pesquisa documental, pois decorre na análise sistemática de relatórios e documentos anteriormente publicados para geração de dados e análise de resultados. Para Gil (2002), a pesquisa documental é um importante instrumento de pesquisa pois os documentos analisados costumam ser uma fonte rica de dados que são adquiridos com baixo custo e que não precisa de contato direto com os sujeitos pesquisados.

Coleta de dados

Os dados utilizados nesta pesquisa foram coletados nos panoramas publicados pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) entre os anos de 2015-2020, com foco nos dados de resíduos gerados, coletados e destinados na região. Para análise dos dados, foram produzidas tabelas no *software* Excel 2016, sendo geradas informações sobre distribuição da geração de resíduos no Brasil, geração e coleta, recursos aplicados para limpeza urbana e coleta de RSU no nordeste, empregos gerados e o tipo de destinação dos resíduos.

Também foram coletadas informações disponibilizadas no Observatório dos Lixões pela Confederação Nacional dos Municípios (CNM, 2021) para verificar informações relacionadas ao tipo de disposição dos resíduos por estado no NE, as cidades que possuem Plano Municipal de Resíduos Sólidos e o destino final dos resíduos em cada estado (quantas cidades realizam a destinação dentro da mesma cidade ou encaminham para outra localidade). Todos os dados da CNM foram coletados, plotados também em Excel, e foram feitos os cálculos de porcentagem para apresentação dos resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados, ao total, seis relatórios da ABRELPE com foco nos dados relacionados à região nordeste do Brasil. Entre os anos de 2015 e 2019, a região que mais gerou RSU foi a Sudeste, acompanhada pelas regiões Nordeste, Sul, Centro-Oeste e Norte, respectivamente (figura 1). Em

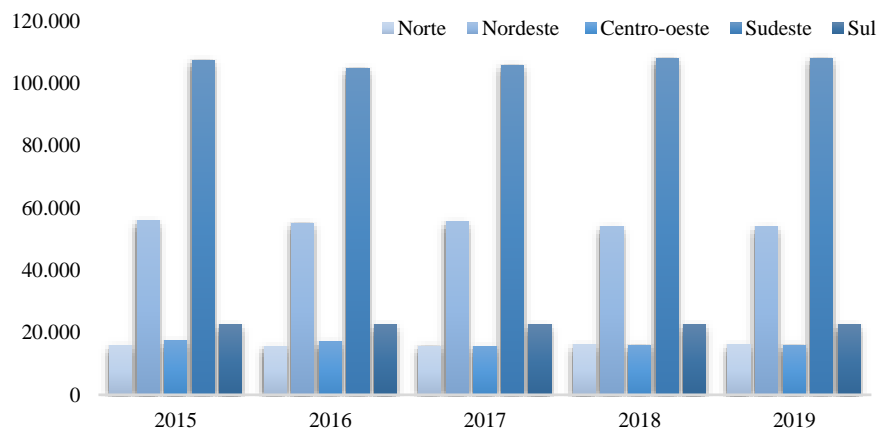
todos os anos, a região nordeste figura como a segunda região que mais produziu resíduos urbanos, sendo que em 2019 essa geração ficou em 53.975 toneladas por dia.

Existe uma problemática nos dados da ABRELPE principalmente em função da não padronização das unidades de medida, pois em um ano os quantitativos são trazidos em toneladas por dia, outro ano em kg/habitante/dia, o que dificulta a sistematização dos dados de formas mais simples. A efeitos de comparação, no ano de 2020 um habitante gerou aproximadamente 390 kg de resíduos por ano, enquanto no nordeste do Brasil no mesmo ano a média de geração por habitante registrada foi de 354,415 kg por ano, o que é abaixo da média, mostrando um resultado otimista em relação à geração.

Em 2020, a participação do nordeste na geração de RSU em comparação com as demais regiões brasileiras foi de 24,7%. Neste ano, a geração e coleta de resíduos foram diretamente influenciadas pela pandemia de COVID-19. Uma possível razão para esse aumento expressivo foram as novas dinâmicas sociais que, em boa parte, foram quase que totalmente transferidas para as residências, visto que o consumo em restaurantes foi substituído pelo delivery e os demais descartes diários de resíduos passaram a acontecer nas residências (ABRELPE, 2021, p. 16).

Para Silva et al. (2020a), a geração, coleta e destinação de resíduos é diretamente influenciada por fatores sociais, econômicos e políticos de cada localidade, e esses por sua vez têm total impacto sobre o meio ambiente e sobre a saúde pública. Para os autores, a geração de resíduos tem crescido aceleradamente, ao passo que os quantitativos de coleta de resíduos não têm acompanhado tal evolução, o que aumenta o déficit a cada ano.

Bayer, Uranga e Fochezatto (2021) aplicaram a Curva Ambiental de Kuznets (CKA) para verificar a relação entre o Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* e a geração de resíduos sólidos nos municípios brasileiros. Os autores identificaram, a partir do estudo, que os municípios com maior densidade populacional tendem a apresentar uma maior geração de resíduos sólidos, assim como as cidades turísticas. Em contrapartida, as cidades que apresentam serviço de coleta seletiva e taxas de cobrança pelo serviço de coleta possuem uma menor geração de resíduos sólidos *per capita*.



(A)

ANAIS DO V FÓRUM BRASILEIRO DO SEMIÁRIDO e V COLÓQUIO DE PESQUISADORES EM GEOGRAFIA FÍSICA E ENSINO DE GEOGRAFIA
VFBSA/ VCPGFEG

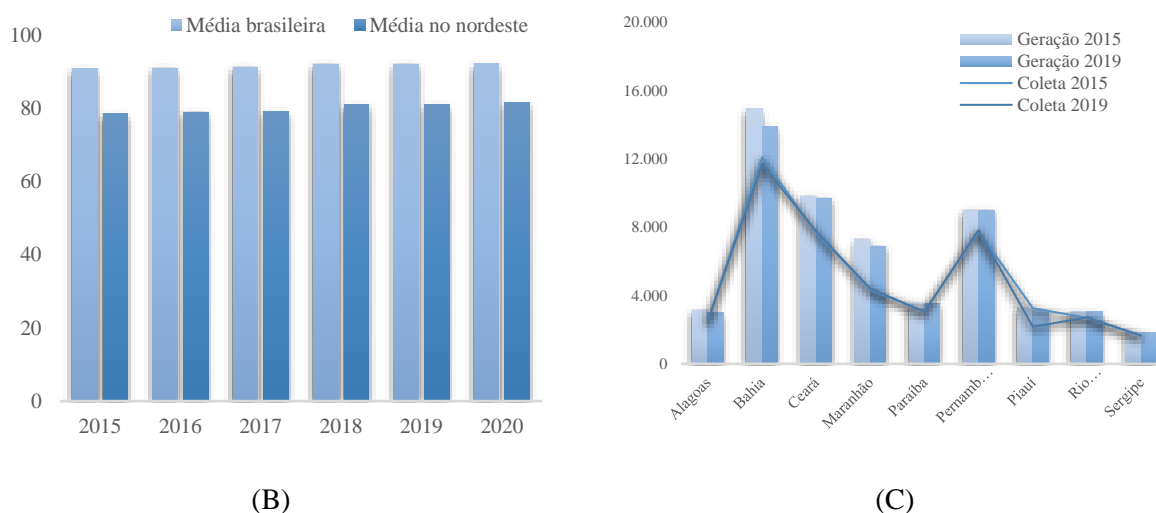


Figura 1: Geração de RSU no Brasil entre os anos de 2015-2019 por região em toneladas por dia (A), Coleta de RSU na região Nordeste e no Brasil entre os anos (B) e Geração e coleta de RSU nos estados da região nordeste em toneladas ao dia (C)

Fonte: ABRELPE (2015 a 2021)

Os autores supracitados também mostram a relação da geração de resíduos com a questão da renda, pois nos locais com poder aquisitivo menor observou-se uma maior geração de RSU *per capita*. Considerando as grandes regiões do país, os resultados mostram que, em relação ao Nordeste, os municípios das regiões Sudeste e Sul produzem menos resíduos domiciliares per capita (BAYER; URANGA; FOCHEZATTO, 2021, p. 139).

Um dado interessante que é trazido apenas em dois relatórios da ABRELPE (os dos anos de 2015 e 2019) é a distribuição da geração e coleta de RSU por estado, mostrando quais estados mais geram e coletam esse tipo de resíduo. Esse dado é importante para mostrar os pontos de atenção, e onde se está gerando mais, e coletando menos. Na figura 1 é possível observar os quantitativos relacionados aos anos em que a ABRELPE discriminou a geração e coleta de RSU por estado. Na região nordeste pode-se perceber uma estabilidade na distribuição dessa geração, uma vez que em todos os anos a geração ficou na seguinte ordem, respectivamente: Bahia (BA), Ceará (CE), Pernambuco (PE), Maranhão (MA), Paraíba (PB), Piauí (PI), Alagoas (AL), Rio Grande do Norte (RN) e Sergipe (SE). Exceto no ano de 2019, onde o RN gerou mais que o estado de Alagoas.

Em relação aos dados de geração, é possível observar que entre os anos de 2015 e 2019, todos os estados da região nordeste reduziram o quantitativo de RSU gerados, com exceção dos estados de Pernambuco e Rio Grande do Norte. Além da distribuição da geração entre os estados, os relatórios de 2015 e 2019 trazem os quantitativos de coleta desses resíduos. É possível perceber que por mais que a coleta não tenha em nenhum caso correspondido a 100% dos resíduos gerados, existe uma constância em termos de coleta. Em comparação aos dados de 2015, nenhum estado coletou menos resíduos em 2019, com exceção do Piauí, Bahia e Alagoas.

A ABRELPE também expressa as porcentagens de coleta de RSU no Brasil e no nordeste para efeitos de comparação. Pode-se perceber que o percentual de coleta no nordeste em todos os anos esteve acima dos 78,5%, tendo aumentado desse valor a partir de 2015, quando a média brasileira ficou em 90,80% dos resíduos coletados. Apesar de no ano de 2018 a região ter coletado 81,08% dos resíduos gerados, o nordeste obteve o pior índice de coleta em comparação às outras regiões.

Dos resíduos coletados, ao menos 6 em cada 10 toneladas foram para aterros controlados e lixões (ABRELPE, 2018, p. 23).

No ano de 2020, o nordeste conseguiu coletar 81,50% dos resíduos, quando a média brasileira foi de 92,20%. Apesar da constância, é preciso aumentar os esforços na região para atingir pelo menos 90,00% dos resíduos coletados. No ano de 2020, o Brasil registrou uma coleta de 76.079.836 toneladas de RSU (92,2% da geração), enquanto o nordeste registrou a coleta de 16.575.614 toneladas no mesmo ano.

Feitosa et al. (2020) analisaram a gestão de resíduos sólidos na cidade de Juazeiro do Norte, estado do Ceará, verificando que o processo ocorre de forma ineficiente e inadequada quando comparados ao ideal da gestão sustentável. Entre as limitações encontradas pelos autores, estavam a ausência de uma fonte fixa de recursos financeiros para as ações de gerenciamento e gestão de resíduos, falta de infraestrutura para operacionalizar o transporte, coleta e destinação final e problemáticas relacionadas à Educação Ambiental da população e à adesão da coleta seletiva na cidade.

Silva et al. (2020a) realizaram uma discussão sobre a gestão de resíduos sólidos da região nordeste do Brasil, concluindo que os principais problemas que afetam a gestão são a redução da extrema pobreza e aumento do poder aquisitivo (as pessoas vêm consumindo mais de forma descontrolada), crescimento populacional e o baixo investimento em serviços de coleta e de limpeza urbana por parte do poder público e privado na região.

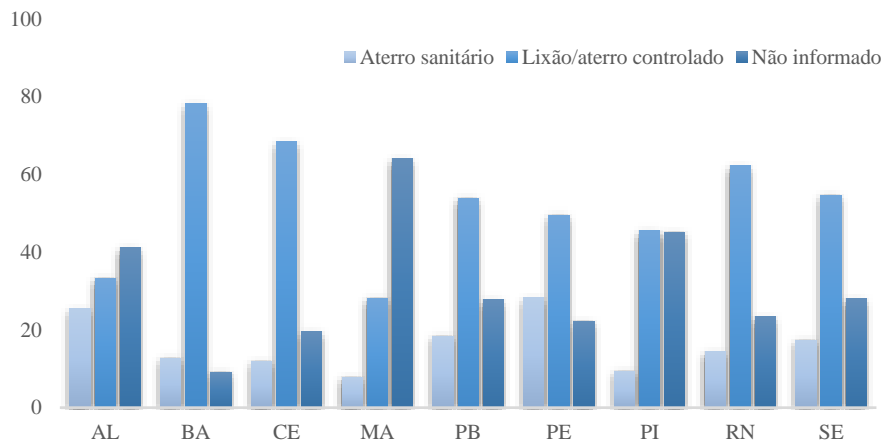
Silva, Barden e Feitosa (2021) realizaram uma análise da gestão de resíduos sólidos em oito cidades da região do Centro Sul do Ceará e concluíram que apenas três das cidades realizam a destinação adequada de seus resíduos sólidos. Mais da metade das cidades investigadas no estudo estavam em desacordo com O Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES) e os municípios com gestão mais sustentável realizam parcerias com as associações e cooperativas de catadores e empresas privadas. Dos oito municípios estudados pelos autores, um depositava os resíduos em aterro controlado e quatro ainda utilizavam os lixões das cidades.

O último relatório da ABRELPE (2020) conclui denunciando o pouco investimento de recursos para a gestão de resíduos sólidos, que ficou em aproximadamente R\$ 0,36/hab/dia para custeio de todos os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos municipais. A constatação de que, apesar de toda a legislação existente, o volume de RSU que segue para unidades de disposição inadequada continua aumentando, denota a falta de prioridade para o tema e a carência de recursos para financiar soluções (ABRELPE, 2021, p. 48).

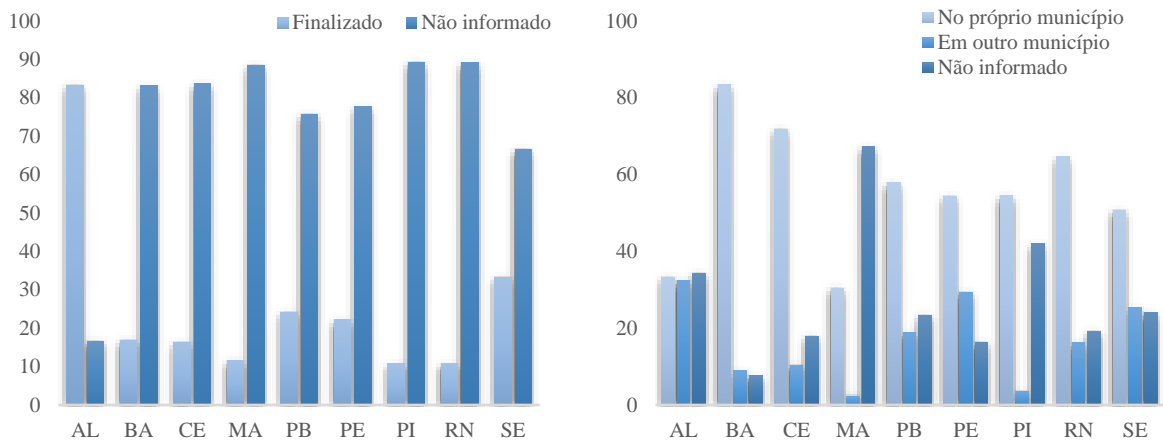
Em relação aos empregos gerados, a região nordeste foi palco para a geração de uma média de 95.979 mil empregos por ano, entre 2015-2020. A maior parte desses empregos foram no setor privado, que gerou em média o dobro do que era gerado no setor público. Isso pode mostrar um maior interesse e abertura do setor privado à questão da gestão de resíduos, uma vez que as empresas precisam estar se adequando à legislação socioambiental pertinente em busca de reduzir seus impactos.

No que tange à destinação final dos RSU da região nordeste, entre os anos houve pouco avanço em termos de destinação final adequada, e a conseqüente desativação dos lixões dos municípios. No ano de 2015, 33,7% dos resíduos eram destinados para aterros sanitários, simultaneamente em que 31,5% dos resíduos eram depositados em lixões. Já no ano de 2019, 35,6% foram encaminhados a aterros e 31,5% continuavam sendo enviados em lixões. Basicamente, um terço dos resíduos era enviado para cada tipo de destinação (aterro sanitário, aterro controlado e lixões).

**ANAIS DO V FÓRUM BRASILEIRO DO SEMIÁRIDO e V COLÓQUIO DE PESQUISADORES EM
GEOGRAFIA FÍSICA E ENSINO DE GEOGRAFIA
VFBSA/ VCPGFEG**



(A)



(B)

(C)

Figura 2: Tipo de disposição dos resíduos por estado do NE (A), percentual de cidades que possuem Plano Municipal de Resíduos Sólidos no nordeste (B) e destino final dos resíduos nos estados do NE, em porcentagem (C)

Fonte: CNM, 2021

O gráfico C da figura 2 mostra o destino final dos resíduos em cada estado do NE, onde podemos identificar que a maioria das cidades da região destina seus resíduos dentro do próprio município. Dessa, merece destaque o estado da Bahia, onde 83,45% de suas cidades declararam que destinam os resíduos dentro do próprio município. Associando esse dado ao gráfico A da mesma figura, a maioria das cidades da Bahia também destina seus RSU em áreas de lixão ou aterro controlado, o que é indevido. Assim, é importante que as cidades do estado busquem se unir para elaborar soluções, que podem acontecer a partir da formação de consórcio de resíduos para construção de aterros sanitários que atendam diferentes cidades próximas. Ainda sobre a mesma figura, pode-se perceber que 32,35% das cidades de Alagoas destinam seus resíduos em outras cidades, mas a maioria (34,10%) não declarou qual a localidade de destino.

O relatório da ABRELPE do ano de 2020 não traz esses dados de destinação final de forma separada, mas divide em “disposição adequada” e “disposição inadequada”. Na região nordeste,

36,3% dos resíduos receberam destinação adequada, enquanto 63,7% receberam destinação inadequada. No Brasil como um todo, 60,2% dos resíduos receberam destinação adequada, enquanto 39,8% destinação inadequada, o que mostra um déficit na região nordeste em comparação às demais.

De acordo com a ABRELPE (2020), o nordeste brasileiro possui 56,7% de suas cidades com sistemas de coleta seletiva implementados, percentual que começou a subir em 2017, quando 50,3% das cidades tinham coleta seletiva. A gestão de resíduos sólidos, de acordo com a PNRS, é um conjunto de ações exercidas nas diferentes etapas relacionadas ao manejo de resíduos, sendo elas coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final. Apesar da PNRS inovar trazendo possibilidades de gestão compartilhada e de consórcio intermunicipal de resíduos, cada cidade deve conhecer sua realidade e entender suas demandas, atuando em prol de uma gestão mais eficiente de RSU. E a coleta seletiva, em todos os casos, é importante para essa gestão se tornar sustentável. Há que se considerar que cada município possui, ou pelo menos deveria possuir, um modelo de gestão próprio para coleta dos resíduos, considerando sua realidade local, desde que atendendo as premissas da PNRS (SILVA et al., 2020a, p. 132).

De acordo com o novo decreto que regulamenta a PNRS, os planos de resíduos sólidos, que devem ser elaborados em cada nível governamental (municipal, estadual e federal), precisam estabelecer meios de realizar, no mínimo, a separação dos resíduos secos e orgânicos (BRASIL, 2022). Na figura 2 é possível verificar o percentual de cidades por estado do NE que têm Planos Municipais de Resíduos Sólidos finalizados, e quais não informaram a existência desse instrumento. O estado com maior quantitativo de cidades que não informaram a finalização do plano é o Piauí, apesar do dado apresentado pela ABRELPE (2015) que aponta uma melhor destinação de resíduos neste estado. É interessante, nesse contexto, o compartilhamento de estratégias entre os estados como um incentivo à disseminação de práticas de gestão adequada de RSU. O estado com maior número de cidades com planos finalizados é Alagoas, onde 83,33% das cidades informaram a conclusão do documento.

Vale salientar que desde 2010 a PNRS exige a extinção dos lixões municipais, apontando o aterro sanitário, a logística reserva e a coleta seletiva como formas mais adequadas de destinação de resíduos. Apesar das diversas proibições existentes há décadas para impedir a poluição causada por resíduos sólidos, ainda vemos práticas de destinação inadequada presentes em todas as regiões do país, com lixões a céu aberto ainda em pleno funcionamento (ABRELPE, 2021, p. 48).

No nordeste, dos 1.794 municípios que reportaram dados ao relatório da ABRELPE, 1.283 adotam destinação final inadequada para seus resíduos, ou seja, estão em desconformidade com a PNRS e demais leis supranacionais que legislam sobre resíduos sólidos. As regiões com piores cenários são a região Norte, com 64,4% dos resíduos destinados inadequadamente, e a região nordeste. A região que tem dados mais otimistas é a Sudeste, onde 73,4% dos resíduos receberam destinação adequada.

Retomando os dados do relatório do ano de 2015, temos informações importantes que deveriam ter sido retomadas pelos relatórios posteriores da ABRELPE: a discriminação do quantitativo de destinação de resíduos sólidos por estado de cada região. O estado da Bahia carece de atenção em função de ter sido o estado que mais gerou resíduos, e acabou encaminhando 32,6% do total para lixões, 36,2% para aterros controlados e 31,2% para aterros sanitários. Sergipe, o estado com menor geração, encaminhou 47,6% dos resíduos para aterros sanitários, enquanto Piauí foi o estado onde a maioria dos resíduos foi destinada adequadamente: 50,4% para aterros sanitários (ABRELPE, 2015).

O relatório do ano de 2020 traz uma inovação também importante de ser analisada: a composição gravimétrica dos RSU gerados no Brasil. Do total de resíduos gerados, 45,3% foram resíduos orgânicos, 16,8% plástico, 14,1% rejeitos, 10,4% papel e papelão e 13,4% se distribuíram entre resíduos têxteis, vidro, metais, embalagens multicamadas e outros. A maioria dos resíduos gerados no Brasil, no ano de 2020, foi orgânica. Isso demonstra a importância da compostagem enquanto alternativa de destinação, assim como de sensibilização em relação ao desperdício alimentar nas residências e empresas.

Os resíduos sólidos orgânicos gerados nas cidades ainda não têm a atenção que deveriam dentro das políticas públicas. Isso é demonstrado pelo fato da própria PNRS não definir o que são resíduos orgânicos nem dar o enfoque para essa importante fração. Pode-se perceber que os resíduos orgânicos foram pouco privilegiados, não recebendo programas ou ações específicas como os que couberam aos resíduos de construção civil ou aos perigosos (ZAGO; BARROS, 2019, p. 225).

A PNRS traz a compostagem, em seu art. 36, como uma responsabilidade do titular dos serviços de limpeza pública urbana de implantar sistemas de compostagem e articular com outros agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido (BRASIL, 2010). No mesmo ano de publicação da PNRS, foi publicado o decreto que regulamenta a política, o de nº 7.404/2010, que foi revogado pelo decreto nº 10.936/2022 (BRASIL, 2022).

Algumas inovações trazidas no último relatório da ABRELPE, e que devem ser mantidas, foram a abordagem de Resíduos de Construção e Demolição (RCD) e Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), que já foram abordados no relatório de 2019. Além disso, o relatório (ABRELPE, 2021) dedicou uma seção apenas sobre os dados relacionados à logística reversa e reciclagem no Brasil e outra sobre a questão da poluição de corpos d'água por resíduos sólidos.

A gestão de resíduos carece de mais atenção por parte do poder público e da população. Entre os obstáculos para o alcance efetivo da PNRS está a própria visão de que a gestão de resíduos é apenas uma fonte de problemas, quando na verdade a gestão de resíduos efetiva pode ser uma fonte de recursos importante para as cidades e para isso precisa de motivadores econômicos e mercadológicos, conforme argumentam Silva, Chaves e Ghisolf (2016).

CONCLUSÕES

Os relatórios da ABRELPE se mostraram fontes de importantes informações para analisar a dinâmica de geração, coleta e destinação de RSU a nível nacional e local, uma vez que traz um panorama geral desses aspectos. Porém, um ponto limitante desses relatórios é a falta de padronização das informações trazidas, o que dificulta a análise dos mesmos. Por exemplo: a geração, coleta e destinação por estados brasileiros só é trazida nos relatórios de 2015 e 2019. Essa informação é válida para que se possa identificar quais estados mais geram resíduos, assim como quais estados estão destinando incorretamente seus RSU. Porém, sabe-se que tais informações são complexas de serem adquiridas e demandam esforços maiores. Contudo, os últimos relatórios (2020-2021) trouxeram informações sobre novas classes de resíduos que não eram abordados anteriormente, como panorama de coleta seletiva, Resíduos de Construção e Demolição (RCD) e Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), o que é um ponto positivo.

No tocante ao objetivo do trabalho, percebeu-se que a região nordeste tem uma geração per capita maior que as regiões Sul e Sudeste e que isso tem se dado, entre outros motivos, pelo aumento da renda das famílias e pela diminuição de pessoas por residência. A nordeste, entre os anos analisados, se situa enquanto segundo estado de maior geração de RSU e esse salto infelizmente não tem acompanhado os índices de coleta. Em nenhum ano o percentual de coleta de RSU no nordeste foi acima de 81,5%, ao passo que a média geral do Brasil sempre fica acima de 90,0%. Em 2018, a região foi a que obteve o pior índice de coleta de RSU. Sobre a destinação, em 56,7%

dos municípios nordestinos tinham coleta seletiva. 31,5% dos resíduos, em 2019, ainda iam parar em lixões, e 2,9% em aterros controlados. Nos anos de 2015 e 2019 a Bahia ficou em primeiro lugar na geração de resíduos e o estado de Alagoas encaminhava mais da metade (57,1%) dos seus resíduos para lixões.

Os dados da CNM também foram importantes para avaliar a realidade da destinação dos resíduos no nordeste: a maioria das cidades ainda destina seus resíduos para lixões ou aterros controlados e não possui nenhum Plano Municipal de Resíduos Sólidos. No geral, as pesquisas apontaram que o nordeste possui alguns empecilhos para uma gestão eficiente de resíduos, entre eles a baixa destinação de recursos financeiros para implementação de aterros sanitários, aquisição de infraestrutura para transporte e coleta de resíduos e outros, a falta de infraestrutura para operacionalizar as etapas de gerenciamento e a falta de interesse da população em contribuir. Ocorre também a problemática da falta de vontade política na maior parte dos municípios. Tais problemáticas demandam esforços da parte de todos para que se concretize e se alcance as determinações da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) de forma efetiva.

AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem à Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), ao Programa de Pós-Graduação em Ambiente, Tecnologia e Sociedade (PPGATS/UFERSA) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior Brasil (CAPES) pelo apoio para o desenvolvimento do presente trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, G. G. F. de; SILVEIRA, R. C. E. da; ENGEL, V. Coleta e reciclagem de Resíduos Sólidos Urbanos: contribuição ao debate da sustentabilidade ambiental. **Future Journal**, v. 12, n. 2, 2020. Disponível em: <https://future.emnuvens.com.br/FSRJ/article/view/445/463> Acesso: 10 Abr 2022.

ARAÚJO, SMS de. A região semiárida do nordeste do Brasil: questões ambientais e possibilidades de uso sustentável dos recursos. **Rios Eletrônica-Revista Científica da FASETE**, v. 5, n. 5, p. 89-98, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT BNR ISSO 10.004, de 31 de maio de 2004. **Resíduos Sólidos – Classificação**. 2004. Disponível em: <https://analiticaqmcresiduos.paginas.ufsc.br/files/2014/07/Nbr-10004-2004-Classificacao-De-Residuos-Solidos.pdf> Acesso em: 15 Jan 2022

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2015**. São Paulo: ABRELPE, 2015.

ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2016**. São Paulo: ABRELPE, 2016.

ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2017**. São Paulo: ABRELPE, 2017.

ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2018**. São Paulo: ABRELPE, 2018.

ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2019**. São Paulo: ABRELPE, 2019.

ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2020**. São Paulo: ABRELPE, 2020.

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2021**. São Paulo: ABRELPE, 2021.

BANCO DO NORDESTE DO BRASIL. **Economia em números e gráficos: Brasil e Nordeste**. Fortaleza: BNB, ano 1, n.4, nov. 2021. Disponível em: <https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/handle/123456789/1174>. Acesso em: 28 mai. 2022.

BAYER, N. M.; URANGA, P. R. R.; FOCHEZATTO, A. A curva ambiental de Kuznets na produção de resíduos sólidos domiciliares nos municípios brasileiros, 2011-2015. **Economia e Sociedade**, v. 31, n. 1, 2022. Disponível em <https://www.scielo.br/j/ecos/a/mnb36bRxRnmh8zRxFmC7ThK/?lang=pt> Acesso: 10 Mai 2022

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e dá outras providências**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm Acesso: 15 Mai 2021.

BRASIL. Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022. **Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2022/Decreto/D10936.htm#art91 Acesso em: 15 fev 2022

CAMPOS, H. K. T. Renda e evolução da geração per capita de resíduos sólidos no Brasil. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 17, n. 2, p. 171–180, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/esa/v17n2/a06v17n2> Acesso: 15 Mar 2022

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS MUNICÍPIOS (CNM). **Observatório dos Lixões**. 2021. Disponível em <http://www.lixoes.cnm.org.br/> Acesso: 1 Mai 2022.

SILVA, Rodrigo Coelho da; COUTINHO, Solange Fernandes Soares. Biomass nordestinas: um estudo no âmbito da mata atlântica e da Caatinga. **Educação ambiental**, 2017. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2018/TRABALHO_EV117_MD1_SA14_ID4750_07092018161938.pdf. Acesso em: 27 mai. 2022.

FEITOSA, A. K. et al. Avaliação da Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos em um município do Nordeste Brasileiro. **Journal of Social, Technological and Environmental Science**, v. 9, n. 1, 2020. Disponível em: <http://periodicos.unievangelica.edu.br/index.php/fronteiras/article/view/2868> Acesso: 15 Abr 2022

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GONÇALVES, Andriani Tavares Tenório et al. Urban solid waste challenges in the BRICS countries: a systematic literature interview. **Revista Ambiente e Água**, v. 13, n. 2, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ambiagua/a/xjg7yVgJBvf7CLBK4qym4wm/?lang=en> Acesso: 15 Jan 2021

IBGE. Cidades e Estados. 2021a. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/rn/>. Acesso: 27 mai. 2022.

IBGE. Estimativas da população residente no Brasil e unidades da federação

Com data de referência em 1º de julho de 2021. 2021b. Disponível em: https://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2021/estimativa_dou_2021.pdf. Acesso: 27 mai. 2022.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>. Acesso: 15 Jan 2020

SILVA, C. S. de S. et al. Análise histórica da geração, coleta e destinação dos resíduos sólidos urbanos no Brasil. **Revista Tecnologia e Sociedade**, v. 16, n. 14, 2020a. Disponível em <https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/view/11815/7367> Acesso em 15 Jan 2022

SILVA, Manoel Mariano Neto da et al. Análise da gestão de resíduos sólidos na região nordeste do Brasil. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 2, 2020b. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7342141> Acesso: 15 Abr 2022

SILVA, A. C. A.; BARDEN, J. E.; FEITOSA, A. K. Gestão de resíduos na região Centro Sul Cearense. **Revista Multidisciplinar e de Psicologia**, v. 15, n. 55, 2021. Disponível em <https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/3073/4783> Acesso: 10 Jan 2022

SILVA, A. da R.; CHAVES, G. de L. D.; GHISOLF, V. Os obstáculos para uma efetiva política de gestão dos resíduos sólidos no Brasil. **Veredas do Direito**, v. 13, n. 26, 2016. Disponível em <http://revista.domhelder.edu.br/index.php/veredas/article/view/691> Acesso: 15 Mai 2022

SILVA-FILHO, Waldir da et al. A produção dos resíduos sólidos urbanos: os persistentes desafios socioambientais para a Gestão Pública. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 10, n. 4, 2017. Disponível em: <https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/rama/article/view/5093> Acesso: 15 Jan 2021.

ZAGO, V. C. P.; BARROS, R. T. V. Gestão de resíduos sólidos orgânicos urbanos no Brasil: do ordenamento jurídico à realidade. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 24, n. 02, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/esa/a/MY53xbTzPxYhz783xdmKc8F/?lang=pt> Acesso: 15 Jan 2021.

CARACTERIZAÇÃO DOS ASPECTOS FISIAGRÁFICOS DA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIACHO JATOBÁ, MUCAMBO-CE.

Noélia André Diniz¹
Clélia Ferreira Rodrigues²
Ewerton do Carmo Moreira³
Ernane Cortez Lima⁴

¹Graduada em Geografia, pela Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA, E-mail: noelia5dinniz@gmail.com

²Graduada em Geografia, pela universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA, E-mail: cleliarodrigues2015@gmail.com

³Graduando em Geografia, pela Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA, E-mail: ewerton15moreira@gmail.com

⁴Professor do curso de Geografia da Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA, E-mail: ernane_cortez@uvanet.br

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas se têm percebido que cada vez mais, a sociedade por meio do avanço científico e tecnológico retirou da natureza muito mais daquilo que seu poder natural de reabilitação pode recuperar, potencializando assim a degradação ambiental dos recursos naturais que é uma realidade presenciada tanto em escala macro como em escala micro dos diversos territórios existentes.

Paralelamente, Lima (2012) analisa que decisivamente no ferver desses anos passados houve uma grande preocupação com o meio ambiente e com os recursos naturais, no qual Conti e Furlan (2009, p. 86) “Considera como recurso natural todo e qualquer componente da natureza que o homem pode usar em seu benefício.” Consequentemente essa preocupação com o meio ambiente teve uma aplicabilidade e um desenvolvimento significativo das ciências que tratam das questões ambientais.

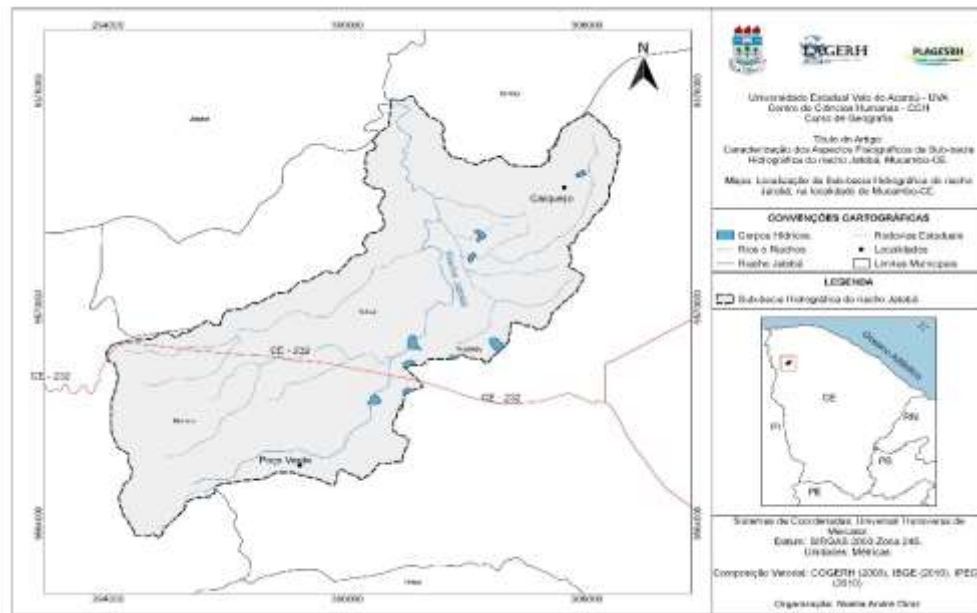
A maneira como o ser humano usa e ocupa esses ambientes é que vai notabilizar o estado de degradação ou conservação do mesmo. Ressalta-se o pensamento de Cortez (2011) ao ponderar que desde os tempos remotos, o homem buscou da natureza as mais diversas formas de sobrevivência, o diferencial que marcou a relação de equilíbrio ou desequilíbrio dele com a natureza, foi o objetivo de retirada ou apropriação dos bens naturais.

Desta forma, para o seguinte estudo realizou-se uma caracterização fisiografia da paisagem, tendo como unidade de análise a sub-bacia hidrográfica do riacho Jatobá, nessa perspectiva, objetiva-se também realizar um diagnóstico dos impactos ambientais, associados ao uso dos componentes naturais, sendo que a análise inicial do processo histórico de uso e ocupação do solo da área foi primordial para a sua efetivação.

ÁREA DE ESTUDO

A sub-bacia hidrográfica do riacho Jatobá, localiza-se no noroeste do estado do Ceará compreende o município de Mucambo, e parte do município de Sobral e Ibiapina (figura 1). Situa-se a uma distância de cerca de 245km da capital Fortaleza e tem uma área de 68.01 km².

Figura 1: Mapa de Localização da Sub-bacia Hidrográfica do Riacho Jatobá-CE.



Fonte: Elaborado pelos os autores.

METODOLOGIA

O presente artigo utiliza-se da metodologia fundamentada na concepção geossistêmica que é teoricamente justificada na Teoria Geral dos Sistemas (TGS), a qual é baseada nas relações mútuas entre seus componentes buscando analisar os fenômenos presentes através da organização e das inter-relações entre ambos. A introdução da concepção sistêmica na Geografia Física permitiu à mesma uma maior clareza em seu objeto de estudo, aproximando as pesquisas nas interações homem-meio.

Deixam-se de lado os estudos exclusivamente fragmentados dos componentes da natureza, e passa-se a trabalhar com as relações existentes entre os componentes e as atividades humanas, como colocam em Sothava (1977), Troppmair (1989) e Bertrand (1991). A Geografia Física encontra na concepção sistêmica, um dos meios consideráveis para estudar e explicar a estrutura dinâmica dos fatos socionaturais.

A importância da teoria geral dos sistemas é significativa tendo em vista a necessidade de se avaliar o todo e não somente partes. Em consideração aos estudos ambientais, por exemplo, o meio ambiente é dividido em 3 compartimentos distintos: o meio físico, biológico e antrópico, e para que se possa compreender melhor essa dinâmica é necessária integrar a ideia de sistema, com ampla influência da teoria geral dos sistemas.

Os Procedimentos técnicos-operacionais; inicialmente, delimitou-se como área de estudo, toda a área correspondente a sub-bacia do riacho Jatobá. Em seguida foi realizado um levantamento de materiais bibliográficos, somados à materiais cartográficos com o intuito de cooperar nos trabalhos em campo. Os trabalhos de campo será executado com o auxílio do GPS (Global Position System) para a marcação de pontos essenciais e das cartas topográficas, e será utilizado também de registros fotográficos, os quais possibilitaram a apuração das informações obtidas nos produtos cartográficos.

A geração de mapas sínteses ocorre por meio de técnicas de geoprocessamento fazendo o uso de Sistemas de Informações Geográficas (SIGs), como afirma Câmara e Davis (2001) Geoprocessamento é uma área do conhecimento que utiliza-se de técnicas matemáticas e computacionais orientadas para o tratamento de informações geográficas, que na pesquisa deu-se por meio do Qgis (software livre), nas versões 2.18.0 e 2.18.14.

Em todos os mapas aplicou-se o Datum SIRGAS 2000 – Zona 24 – S nas coordenadas, Universal Transversa de Mercator (UTM). Para as convenções cartográficas mantidas em todos os mapas, utilizou-se arquivos vetoriais adaptados para área de estudo. Os dados coletados foram: os recursos hídricos e os rios e riachos disponibilizados pela COGERH; os limites municipais, a sede do distrito dos distritos, as principais localidades e as rodovias foram obtidos junto ao IPECE e IBGE somente no mapa de geologia foi acrescentado nas convenções cartográficas os lineamentos estruturais, as fraturas entre outros, ambos obtidos através da CPRM. O polígono de delimitação da área deu-se por meio da técnica de delimitação automática, tornando-se necessário montar um mosaico com as imagens Shuttle Radar Topography Mission (SRTM).

DESENVOLVIMENTO

Os estudos em bacias hidrográficas sob a óptica sistêmica

Os conceitos de bacia hidrográficas variam de acordo com o sentido utilizado e com a ciência em que a adota como unidade de análise. Para a ciência geomorfológica a bacia hidrográfica é vista como um conjunto de terras drenadas por um rio principal e seus afluentes, formada por cabeceiras, divisores de água, cursos d'água principais, afluentes e subafluentes (CEARÁ, 2010).

Para Guerra e Cunha (2000), as bacias hidrográficas integram uma visão conjunta do comportamento das condições naturais e das atividades humanas nelas desenvolvidas, uma vez que as mudanças significativas em qualquer dessas unidades, podem gerar alterações de difícil irreversibilidade.

Levando em consideração a bacia hidrográfica como unidade sistêmica, “evidencia as relações de seus elementos físicos e biogeográficos no contexto espacial, como também das variáveis socioeconômicas” (Lourenço, 2013, p.29). Frequentemente as bacias hidrográficas são áreas intensamente ocupadas pela população que reside nas adjacências destas, devido possuírem com frequência uma boa umidade, solos propícios para a exploração agrícola, e criatórios de animais. Porém, a presença antrópica com predominância nessas áreas contribui para uma fragilidade ambiental em suas unidades geossistêmicas, por ocasionarem uma aceleração nos processos erosivos, falta de planejamento e esgotamento de recursos naturais.

Entendendo a magnitude dos estudos sistêmicos e a importância em se ter a bacia hidrográfica como unidade de análise, torna-se possível realizar um diagnóstico usando-se como objeto integrador os componentes geoambientais, tais como: clima, solo, relevo, vegetação, tudo isso com o intuito de apontar as limitações e potencialidades diante do uso e ocupação históricos do solo.

Análise Integrada da Paisagem

A análise integrada da paisagem foi uma concepção idealizada pelo geógrafo francês, Georges Bertrand. Tratava-se de uma metodologia geográfica global, ou seja, integrada de maneira interdisciplinar para a análise da paisagem, utilizando a Teoria Geral dos Sistemas.

Segundo Bertrand (1972), a paisagem não é a simples adição de elementos geográficos disparados. E sim, o resultado de uma combinação dinâmica de elementos físicos, biológicos e antrópicos, que se relacionam, transformando a paisagem em um conjunto único e indissociável, que se encontram em perfeita evolução.

Lima (2012) afirma que “Os processos antrópicos da paisagem e sua dinâmica requerem uma integração dos aspectos físicos, ecológicos e interações com os fatores sociais, políticos e econômicos”. Podemos entender este processo no exemplo do “Geossistema”, pois nele a dinâmica social e as atividades econômicas passam a se revelar no agir e no comportamento da natureza, evidenciando a integração da paisagem nos aspectos em geral.

Caracterização geoambiental da Sub-bacia hidrográfica do riacho Jatobá

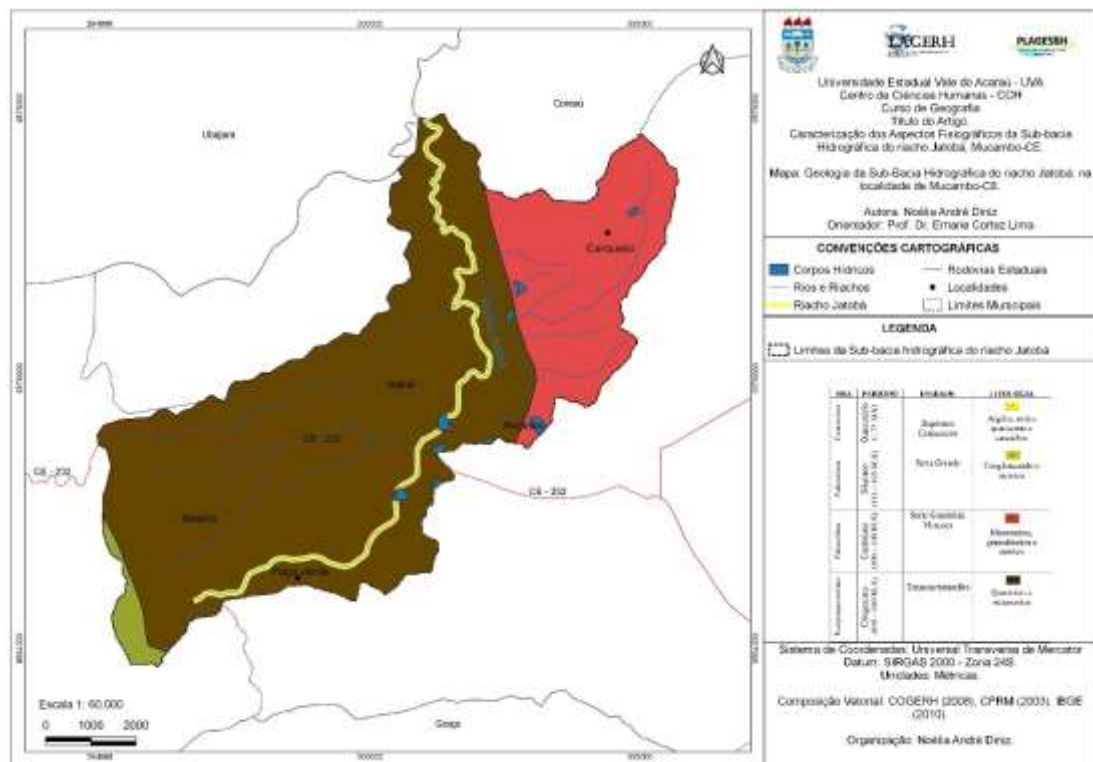
Através da análise e descrição dos elementos físicos naturais (Componentes geoambientais), destaca-se que a caracterização e análise só foram possíveis após o uso de técnicas de sensoriamento remoto, para análise de imagens de satélite e radar, e fundamentalmente das observações e pesquisa empíricas e as obtidas em campo. Além de se ter como base trabalhos científicos de autores citados nesta pesquisa e interações com os componentes geoambientais.

Geologia /geomorfologia

Geologia

Segundo o mapa Digital de Geologia e Recursos Minerais do Ceará (CPRM, 2003), na escala 1:500.000, constatou-se que a área da sub-bacia hidrográfica do riacho Jatobá é formada por significativa variedade litoestratigráfica, apresentando Serra grande, Suíte Granitóite Meruoca, Termometamorfito, verificar mapa 2. A classificação das Unidades Litoestratigráfica da área em estudo está de acordo com sua composição e coloração, seguindo as informações da CPRM (2003) e a classificação do projeto RADAMBRASIL (1982).

Figura 2: Mapa de Geologia da Sub-Bacia Hidrográfica do Riacho Jatobá, na localidade de Mucambo-CE.



Fonte: Elaborado pelos os autores.

Os Depósitos Cenozóicos são compostos por argilas, areias, quartzosas e quartzofeldspáticas, conglomeráticas ou não, cascalhos e argilas orgânicas/fluvial, de granulação grosseira. Tendo a nomenclatura Q2a, configuram-se em áreas onde a disponibilidade de energia é relativamente baixa para o transporte. Esta unidade aparece de forma mais intensa no baixo curso onde o gradiente dos canais é baixo, possibilitando o processo de acumulação. São constituídos por materiais detrítico ou clástico procedente diretamente do transporte de materiais resultante do intemperismo das rochas preexistentes (BIGARELLA et al., 2009).

Serra Grande, datada da era Paleozóica no período Siluriano, de idade variando de 435 a 411 milhões de anos, apresenta uma litologia composta de conglomerados e arenitos em parte feldspáticos, com intercalações de siltitos e folhelhos (fluvial entrelaçado, marinho raso e glacial), possuindo uma declividade variando de fortemente ondulado a escarpado.

A Suíte Granitoide Meruoca, apresenta-se em tons avermelhados a cinzentos ou esbranquiçados, de nomenclatura $\text{fy}4\text{m}$, são encontrados ao topo da área, no médio curso. É composta por monzonitos, granodioritos e sienitos (rara fase diorítica) com predomínio da fácies equigranular, com granulação de média a grosseira, incluindo fácies porfiríticas. Os sienitos constituem as rochas ígneas intermediárias, que se assemelha ao granito, mas sem ou então com muito quartzo. Os Graonodioritos pertencem ao grupo dos granitos, muito embora não seja estritamente um, no entanto, é o tipo mais comum.

Termometamorfito, apresenta uma litologia composta de quartzitos conglomeráticos, arenitos grossos epimetamórfitos, mal classificados, meterenitos finos a médios, com matriz siltico-argilosa.

Geomorfologia

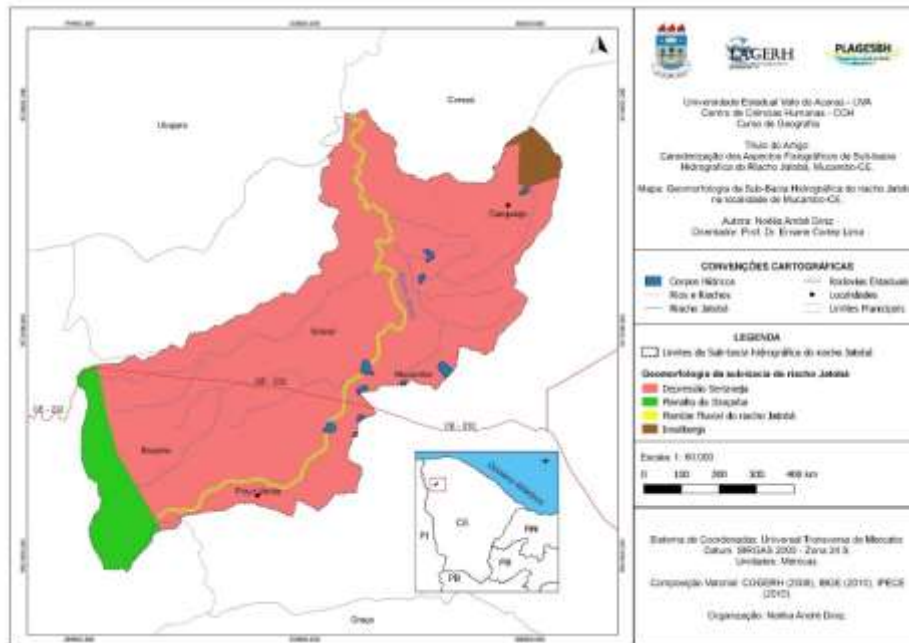
A evolução do relevo do estado do Ceará está associada à ação tectônica e ao regime climático, ligados a eventos que geraram as condições morfoestruturais, a atuação constante dos agentes externos (atuação por diferença climática) e internos, tanto ativos (atividades tectônicas), como passivos (litologia e estrutura), originaram as variadas formas do relevo cearense (MEIRELES, 2005).

Souza (1988; 2003) conforme afirmado por Meireles (2005), realizou a mais completa classificação morfoestrutural do relevo cearense, onde “as subdivisões dos domínios morfoestruturais obedecem ao modo de arranjos das formas de relevo, que tem como traços comuns quanto às características fisionômicas e genéticas.” (SOUZA, 2000, p.18).

O referido autor estabelece as seguintes Unidades Morfoestruturais: Domínio dos Depósitos Sedimentares Cenozoicos (Planícies Fluviais, Formas Litorâneas e Tabuleiros); Domínios das Bacias Paleomesozóicas (Chapada do Araripe, Chapada do Apodi e Planalto da Ibiapaba); Domínios dos Escudos e Maciços Antigos (Planaltos Residuais e Depressão Sertaneja).

Com base em tal classificação têm-se para área da sub-bacia hidrográfica do riacho Jatobá o Domínio dos Escudos e Maciços Antigos (Depressão Sertaneja e os Inselbergs) e o Domínio dos Depósitos Sedimentares Cenozoicos (Planícies Fluviais), e o Domínios das Bacias Paleomesozóica (Planalto da Ibiapaba) ver no mapa 3.

Figura 3: Mapa de geomorfologia da Sub-bacia hidrográfica do riacho Jatobá, Mucambo-CE.



Fonte: Elaborado pelos os autores.

Conforme Souza (2000), a unidade geoambiental da depressão sertaneja é caracterizada como sendo uma superfície aplainada moderadamente dissecada, sendo um ambiente de transição com tendência à instabilidade e vulnerabilidade moderada a alta. A depressão sertaneja se apresenta como formas deprimidas, com superfícies em processo erosivo, aplainada ou levemente onduladas, revestida de vegetação de caatinga de porte herbáceo-arbustivo e arbóreo, são caracterizadas pelo rebaixamento repentino do relevo correspondendo, a uma área mais baixa do que as demais, como já mencionado a depressão sertaneja corresponde a unidade geomorfológica predominante na área delimitada da sub-bacia do riacho Jatobá.

O Planalto da Ibiapaba representa a borda oriental da Bacia Sedimentar do Parnaíba através de um escarpamento abrupto e festonado no contato com a depressão sertaneja e um caimento topográfico suave que coaduna para o eixo central da sinéclise, se configurando num relevo cuestiforme. Verifica-se no Planalto da Ibiapaba a ocorrência de totais pluviométricos que superam a média geral do Estado do Ceará. A disposição do relevo frente ao deslocamento dos ventos úmidos, provenientes do Oceano Atlântico, favorece a ocorrência de chuvas orográficas no platô úmido da “cuesta” potencializando a existência de um enclave de mata úmida em meio ao semiárido. “A podogênese favoreceu a formação de Latossolos Vermelhos-Amarelos revestidos primeiramente pela mata plúvio-nebular (SOUZA, 2000).

A planície fluvial segundo Souza (2000) é ambiente de transição com tendência a instabilidade e vulnerabilidade moderada, áreas propícias à prática de lavouras irrigadas, limitações periódicas e sustentabilidade moderada a alta. A planície fluvial é delimitada por vertentes e os processos de deposição superam os de desgaste, apresentam características de acumulação e decomposição de sedimentos dos rios até que se forme uma superfície uniforme, na sub-bacia em questão a planície fluvial vai se encontrar nas imediações do riacho Jatobá.

A unidade geomorfológica Inselberg é apresentada por Souza (1979) como formas distribuídas em meio a depressão sertaneja erodidos ao longo da história geológica. São áreas que geralmente não apresentam cobertura vegetal. Conforme Rodrigues (2018) o intemperismo químico provoca uma acentuada percolação de suas atividades.

Clima

A região semiárida brasileira possui características próprias que a distingue das demais regiões por apresentar irregularidade no ritmo das precipitações ao longo dos anos, elevadas temperaturas, presença de solos rasos, vegetação predominante de caatinga e rios intermitentes (AB’SÁBER, 1999).

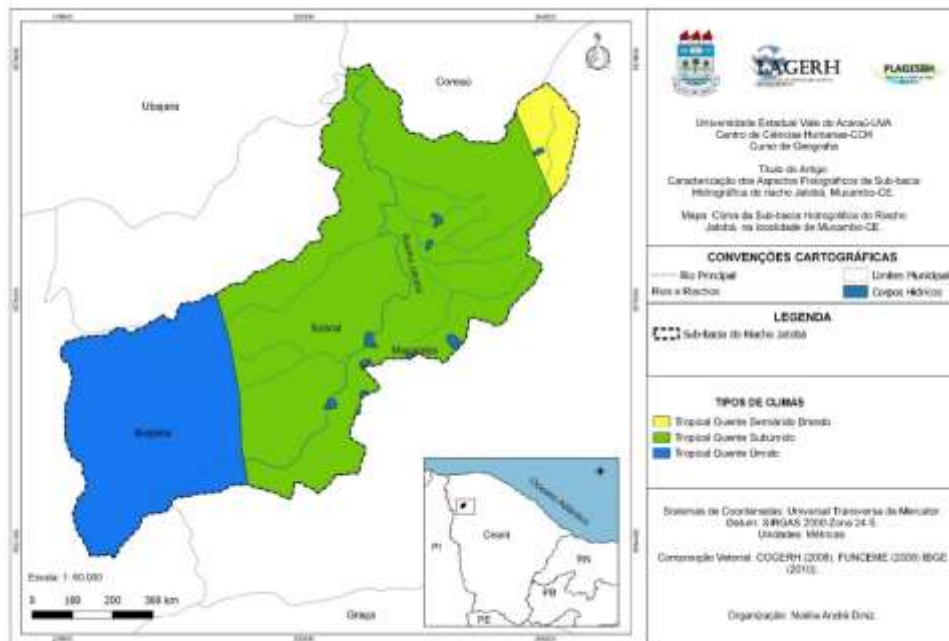
Segundo Zanella (2007), durante a maior parte do ano o Ceará mantém-se sob a ação do Anticiclone do Atlântico-Sul, visto que é responsável pela estabilidade do tempo e consequentemente pelo período de estiagem prolongado. A distribuição pluviométrica no Ceará sofre uma grande variação, pois relaciona-se com a atuação de diferentes sistemas atmosféricos, e pode-se mencionar a influência do relevo.

Em áreas com altitudes mais elevadas, como no planalto da Ibiapaba, onde localizam-se grande quantidade do riacho Jatobá, percebe-se que os índices pluviométricos são mais elevados, visto que os ventos úmidos provenientes do litoral, quando encontra barreiras orográficas tendem a elevar-se auxiliando na formação de nebulosidades que originam as chuvas orográficas ou de relevo, na qual possibilita condições de pluviosidade mais favoráveis que as áreas que a circundam (ZANELLA, 2007).

Nesse contexto, Lima (2012) destaca que a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) é um dos sistemas atmosféricos mais atuantes nas condições climáticas do estado do Ceará. A zona de convergência intertropical (ZCIT) é um fenômeno que se forma pela confluência dos alísios de Nordeste e dos ventos alísios de Sudeste, que formam as nuvens cumulo nimbus, principais “responsáveis por eventos pluviométricos no Nordeste do Brasil” (SOARES, 2015).

Na área da sub-bacia, foi classificado três tipos de climas, são eles: Tropical Quente Semiárido Brando, Tropical Quente Subúmido, Tropical Quente Úmido, ver na Figura 4.

Figura 4: Mapa de Clima da Sub-bacia Hidrográfica do Riacho jatobá, Mucambo-CE.



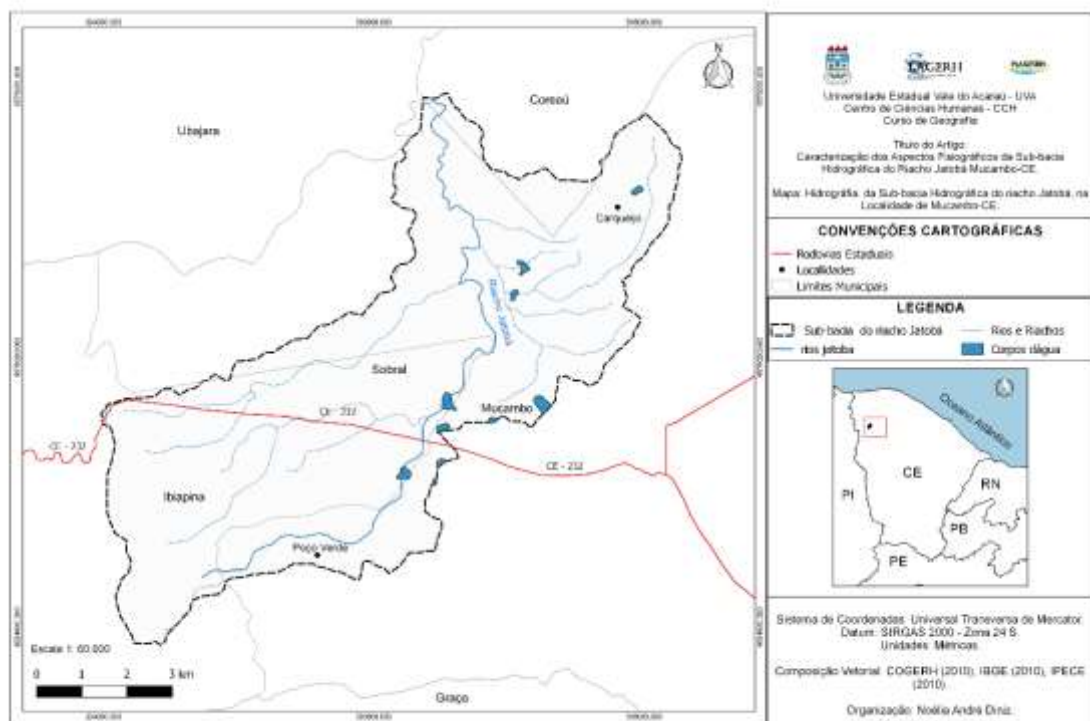
Fonte: Elaborado pelos os autores.

Recursos hídricos

Em relação aos recursos hídricos Tundisi (2014) destaca que a disponibilidade para usos múltiplos com qualidade adequada tem um papel fundamental no desenvolvimento socioeconômico de municípios, Estados e do Brasil. Análises estratégicas da situação dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos no país e perspectivas para o futuro são, portanto, fundamentais para estabelecer políticas públicas, desenvolver e aprofundar pesquisas, formar recursos humanos em vários níveis, e estabelecer condições para o progresso mais rápido e consistente na pesquisa e na gestão. A integração entre pesquisa e gerenciamento necessita de um impulso mais forte, tanto no exterior quanto no Brasil. Com a presente contribuição a Academia Brasileira de Ciências (ABC) busca promover a redução do distanciamento entre a pesquisa e a gestão de recursos hídricos no país.

Segundo Meyer (1988), a hidrologia pode ser caracterizada como a ciência natural voltada aos fenômenos relativos à água em todos seus estados, sua distribuição e configuração na dinâmica interna e externa da Terra relacionando esses fenômenos com as atividades antrópicas. A seguir (figura 5), tem-se o mapa de hidrografia da sub-bacia do riacho Jatobá, onde é possível observar o rio principal e seus afluentes.

Figura 5: Mapa de hidrologia da sub-bacia hidrográfica do riacho Jatobá.



Fonte: Elaborado pelos os autores.

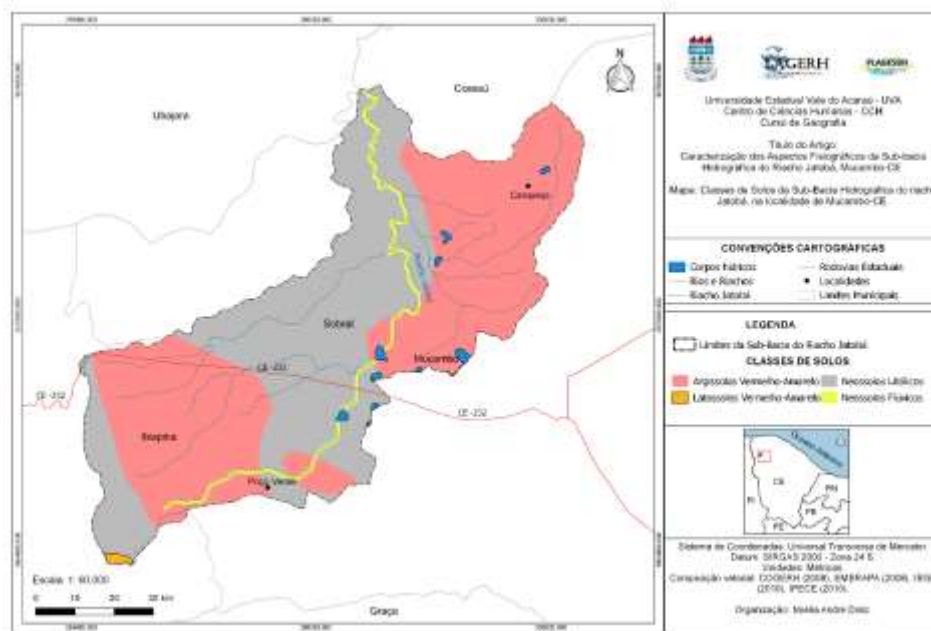
Solo

O processo de identificação dos solos da sub-bacia do riacho Gabriel se deu através dos trabalhos de gabinete, por meio do Sistema Brasileiro de Solos (SIBCS), como também por meio do trabalho em campo. Ao que se sabe o estudo dos solos é de uma extrema importância para a compreensão

do processo de uso/ocupação de uma determinada área, na pesquisa em questão foi indispensável o estudo e classificação dos solos.

De acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SIBCS) foram identificados na área da sub-bacia hidrográfica do riacho Jatobá, quatro classes de solos são eles; Argissolos Vermelho-Amarelo, Latossolos Vermelho-Amarelo, Neossolos Litólicos, Neossolos Flúvicos, ver no mapa 6.

Figura 6: Mapa de Solos da Sub-bacia Hidrográfica do Riacho Jatobá, Mucambo-CE.



Fonte: Elaborado pelos os autores.

Argissolos Vermelho-Amarelo, são solos também desenvolvidos do Grupo Barreiras de rochas cristalinas ou sob influência destas. Apresentam horizonte de acumulação de argila, B textural (Bt), com cores vermelho-amareladas devido à presença da mistura dos óxidos de ferro hematita e goethita.

Latossolos Vermelho-Amarelo, são identificados em extensas áreas dispersas em todo o território nacional associados aos relevos, plano, suave ondulado ou ondulado. Ocorrem em ambientes bem drenados, sendo muito profundos e uniformes em características de cor, textura e estrutura em profundidade.

Neossolos Litólicos, de acordo com o SIBCS (2006), são solos poucos evoluídos sem o horizonte B, apresentando o horizonte A seguindo pelo C ou R. Para Lourenço (2013), estes tipos de solos apresentam o horizonte A diretamente sobre a rocha – horizonte R, sendo comum encontrar superficialmente pedregosidade e/ou rochosidade, podendo ser vinculados aos afloramentos rochosos.

O material que origina esse tipo de solo normalmente é “o saprolito de gnaisses, magmáticos e de granitos, ocorrendo também solos derivados de quartzito, arenito, filito e xisto, bem como áreas menores, onde são derivados de siltito, argilito, calcário, filonito, folhelho, ardósia e diorito, pertencentes a diversos períodos geológicos” (LIMA, 2012, p. 113).

Os Neossolos Flúvicos, originam-se de sedimentação fluvial do holoceno, na área em estudo compreende-se em toda a extensão do curso do riacho Jatobá, cuja classe é derivada de sedimentos aluviais e que apresentam caráter Flúvicos. Apresentam sequência os horizontes A e C, os quais os solos são poucos desenvolvidos.

Vegetação

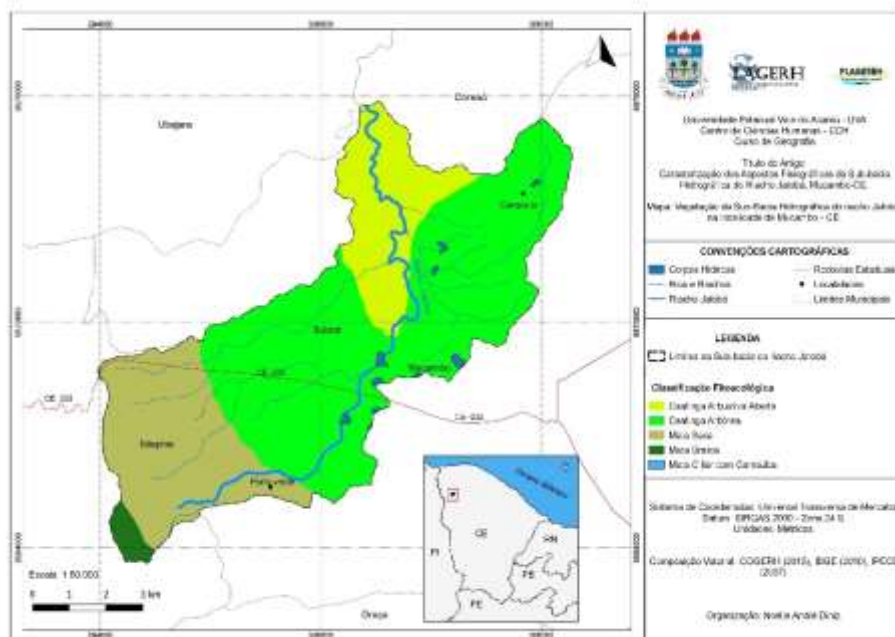
No estado do Ceará a vegetação caracteriza-se pela caducifólia, submetida à deficiência hídrica durante quase todo o ano, ocasionado pela má distribuição das chuvas, tanto no tempo como no espaço, apresentando elevada taxa de evapotranspiração e solos com baixa capacidade de retenção de água (LIMA, 2012. p. 34).

No discernimento de Ab'sáber (2003, p.85), a vegetação é o que melhor define os limites do sertão seco do nordeste e o mais útil para retratar o quadro climático. Inúmeros autores consideram que o bioma caatinga constitui-se de um elevado número de formações vegetais, fisionômica e floresticamente distintas, rotulando-a como caatingas.

Para a classificação da vegetação da sub-bacia hidrográfica do riacho Jatobá, optou-se pelo sistema de classificação de Figueiredo (1997) que complementa a classificação de Fernandes (1990), onde o conjunto vegetacional do Ceará é considerado sob dois aspectos: o fisiográfico e o fitogeográfico. Com relação à classificação fitogeográfica Fernandes (1990), classifica a flora brasileira em províncias, subprovíncias, setores e subsetores, estando à região semiárida do nordeste brasileiro incluída na Província Nordestina ou das caatingas, no Setor dos Sertões.

Fernandes (1990), “A província das Caatingas ocupa grande espaço no Nordeste semiárido, principalmente na depressão sertaneja”. A distribuição da vegetação na área da pesquisa conforme o mapa da (Figura 7) possui as seguintes feições:

Figura 7: Vegetação da Sub-bacia Hidrográfica do Riacho Jatobá, na localidade de Mucambo-CE.



Fonte: Elaborado pelos os autores.

Caatinga Arbustiva Aberta, conforme Fernandes (1990), é formada de arbustivos distanciados, atingindo cerca de 2 m de altura, quase sem árvores e cactáceas dispersas. Solo raso, pedregoso e

muito encharcado durante a estação das chuvas, naturalmente recoberto por manto herbáceo.

De acordo com a FUNCEME (2006) a Caatinga Arbustiva Aberta apresenta uma ação antrópica exacerbada, esta ação do ser humano começou com a grande exploração do algodão ao longo dos anos. A caatinga arbustiva aberta está presente em áreas que sofreram desmatamento por uso agrícola e da pecuária, nas quais apresenta adaptações morfológicas e fisiológicas no período de seca, é composto por espécies como marmeleiro (*Croton sonderianos*), jurema preta (*Mimosa tenuifolia*), feijão bravo (*Cynophalla flexuosa*), dentre outras.

Caatinga Arbórea, Em relação à caatinga arbórea, apresenta um melhor estado de conservação, a caatinga arbórea só assume padrão fisionômico arbóreo onde as condições semiáridas são moderadas e os solos possuem melhores condições de fertilidade (PEREIRA; SILVA, 2007). De acordo com Fernandes (1990), embora a caatinga arbórea seja própria das encostas serranas, ainda podem ser encontradas em áreas da depressão sertaneja.

Mata Seca, Entre as principais características físicas e ambientais que distinguem a mata seca das demais formações florestais tropicais, destaca-se a sua frequente ocorrência sob afloramentos calcários e, em virtude desta associação, a existência de solos rasos, porém com elevada disponibilidade de nutrientes. A Mata Seca é uma vegetação com caráter semicaducifólio, na qual uma parte de suas espécies perdem as folhas para se proteger dos efeitos da estiagem (PEREIRA; SILVA, 2007).

Mata Úmida, no que se refere à floresta subperenifólia tropical plúvio-nebular (mata úmida), ocupa as áreas mais elevadas dos topos, encostas das serras úmidas e planaltos sedimentares. De acordo com Pereira e Silva (2007), constitui-se como a unidade vegetacional que apresenta uma das maiores biodiversidades do estado do Ceará, presente em determinadas áreas do planalto da Ibiapaba.

Mata Ciliar com Carnaúba, em algumas áreas adjacentes ao riacho caxitoré caracteriza-se por uma vegetação de porte maior, denominada vegetação ribeirinha a qual destaca-se a Carnaubeira (*Copernicia prunifera*) e o Jucazeiro (*Caesalpinia ferrea*).

Hipsometria, declividade.

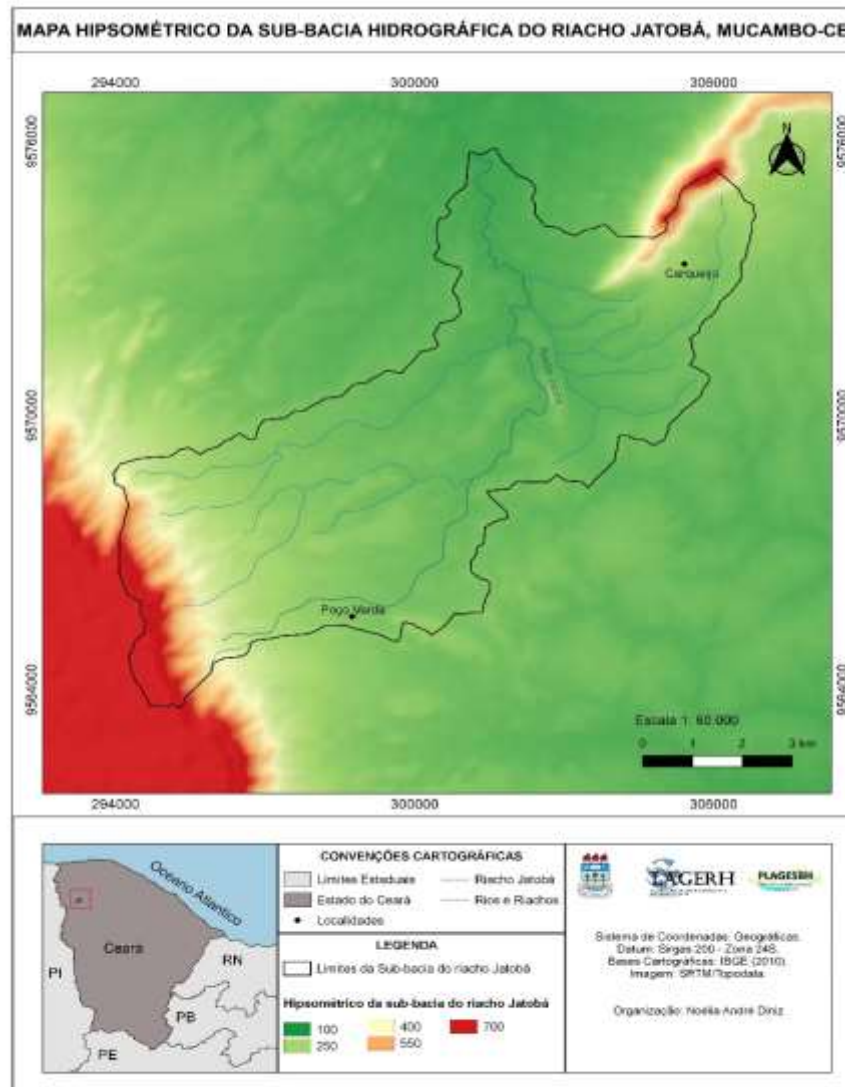
A hipsometria e a declividade do solo são atributos geomorfológicos que permitem a análise e avaliação mais aprofundada da execução do modelo digital de elevação (MDE) de uma dada bacia hidrográfica. A carta hipsométrica é um documento robusto e essencial, caracterizado por informar a altimetria de uma dada área, que propicia ao usuário uma visão ampla do relevo e do rebaixamento do terreno.

As análises das bases cartográficas, a elaboração dos mapas hipsométricos e de declividade, permitem visualização das altitudes e cotas mínimas e máximas da área em estudo. Assim, com o mapa hipsométrico obtém-se uma visão do relevo, caracterizando as suas áreas de planícies aluviais e as demais formas do relevo (SOARES e PIROLI, 2019).

Informações básicas sobre uma bacia hidrográfica no município são interessantes para os gestores públicos em diversos aspectos, sendo ele na condução de um bom planejamento das zonas rurais, principalmente em estudos de levantamento hidrogeológico, por exemplo, é essencial para a delimitação das áreas de recarga e descarga, fluxo da água subterrânea, locais favoráveis e vulneráveis, que associados aos levantamentos de hidrologia, solos e uso do solo, permitem delimitar o zoneamento das áreas de recarga e também os eventuais níveis de restrição do uso de determinadas áreas no meio rural, assim como é possível criar um gerenciamento da água subterrânea da bacia.

Na figura 8, a partir do mapa hipsométrico, fica bem explícito a identificação das áreas da sub-bacia hidrográfica do riacho Jatobá, de relevo de maior altitude, ou seja, tanto as cores quentes, tons vermelhos, que indicam maiores altitudes, quanto as cores verdes, tons frios, que indicam menores altitudes.

Figura 8: Hipsometria da Sub-bacia Hidrográfica do Riacho Jatobá, na localidade de Mucambo-CE.

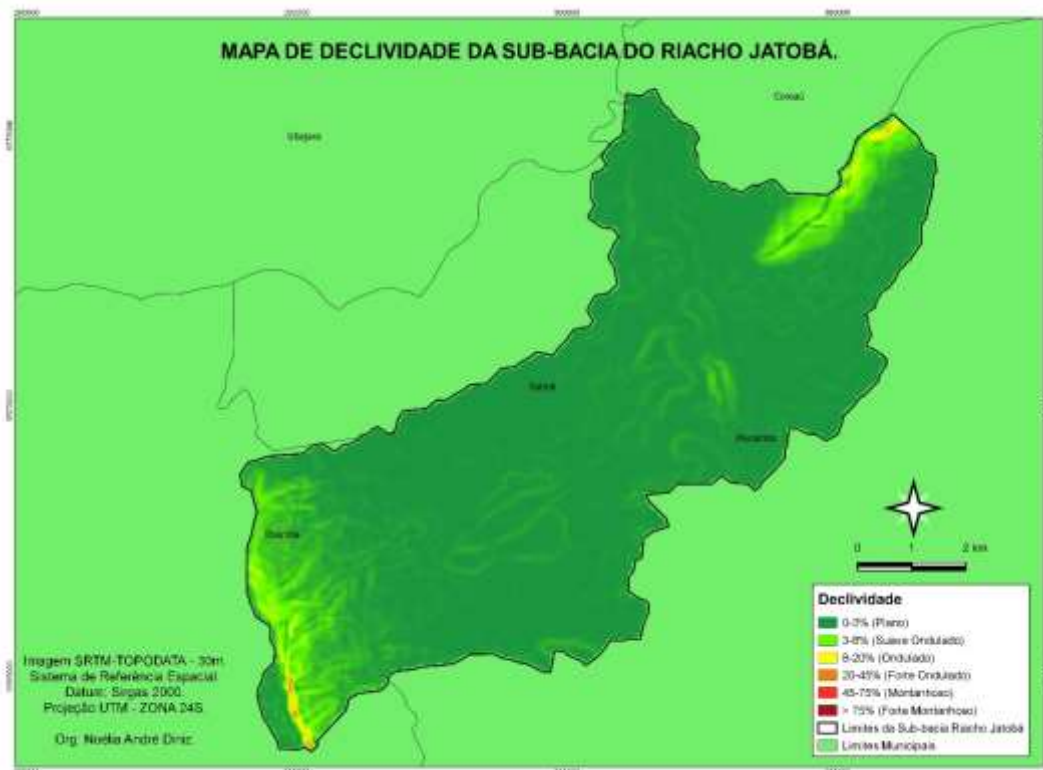


Fonte: Elaborado pelos os autores.

Declividade

O relevo da Sub-bacia hidrográfica é marcado por baixos índices de declividade, como é apresentado no mapa da Figura 9.

Figura 9: Classes de declividade da Sub-bacia do Riacho Jatobá. na localidade de Mucambo-CE.



Fonte: Elaborado pelos os autores.

Sabe-se que a declividade exerce influência importante no processo erosivo, tendo em vista que a variação da erosão desempenha um importante papel quando comparado a outros fatores. Neste ínterim, corrobora-se que o grau de declive do terreno, de acordo com Oliveira et al. (2007), apresenta uma influência direta sobre a percentagem de perda do solo por erosão, visto que quanto maior o seu gradiente maior a intensidade de escoamento das águas sob o efeito da gravidade e, portanto, menor o seu tempo disponível para a infiltração no solo. É possível notar através da Tabela do mapa, que da declividade da área estudada caracteriza-se como plana, com declives entre 0 e 3%, seguido pela classe suave ondulado compreendendo intervalos de declive entre 3 e 8%. A determinação dos mapas de declividade constitui uma forma de representação do relevo, indicando a inclinação das vertentes e aspectos relativos à dissecação do mesmo, onde estes, aliados ao MDE, proporciona ao poder público uma visão do real, podendo assim, através destas variáveis, analisar o uso que lhe é atribuído e até mesmo planejar sua ocupação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da caracterização dos aspectos fisiográficos foi possível a identificação dos sistemas ambientais da área como geologia, geomorfologia, clima, solos e vegetação. Nesse sentido, percebe-se a diversidade de feições geológicas e geomorfológicas importantes para a caracterização das paisagens. Apesar de ser um estudo prévio, pode-se perceber que a bacia do riacho Jatobá Mucambo-CE, apresenta uma grande diversidade ambiental, onde foi possível realizar esta pesquisa devido ao foco geossistêmico, interligando os componentes ambientais nela presente.

Compreende-se que os resultados até aqui alcançados através dos métodos e procedimentos computacionais, subsidiam uma compreensão integrada da natureza e auxiliam o ordenamento territorial adequado ao uso e ocupação da terra, fornecendo uma previsão de possíveis problemas ambientais futuros.

Portanto, acredita-se que a o uso dos referidos mapas apresentam-se como uma importante ferramenta de trabalho no desenvolvimento de pesquisas voltadas à análise do relevo com fins ao ordenamento territorial, uma vez que eventuais dúvidas que possam surgir no campo podem ser parcialmente sanadas com os produtos cartográficos digitais, podendo assim, subsidiar uma intervenção do poder público.

REFERÊNCIAS

AB'SÁBER, Aziz Nacib. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

BERTRAND, G. **Paisagem e Geografia Física Global: Esboço Metodológico**. Caderno de Ciências da Terra. São Paulo, n.13, p. 1 -27, 1972.

BERTRAND, G. Paisagem e Geografia Física global: esboço metodológico. **Revista RA'E GA**, Curitiba, v. 8, n. 1, p. 141-152, 2004.

PRM. **Atlas digital de geologia e recursos minerais do Ceará**. Edição 2003 Esc: 1:500.000 CPRM, 2003. 105 p.

FERNANDES, Afrânio Gomes. **Temas fitogeográficos**. Fortaleza: Stylus Comunicações, 1990. 116p.

FIGUEIREDO, M. A. **A cobertura vegetal do Ceará (Unidades Fitoecológicas)**. In: Atlas do Ceará. Governo do Estado do Ceará, IPLANCE: Fortaleza. 1997.

FUNCEME. **Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos**. Compartimentação Geoambiental do Estado do Ceará. Fortaleza, 2009.

LIMA, Ernane Cortez. **Planejamento ambiental como subsídio para gestão ambiental da bacia de drenagem do açude Paulo Sarasate Varjota – Ceará**. Fortaleza, 2012. 201f. Tese (Doutorado em geografia) – Universidade Federal do Ceará, UFC, 2012.

LOURENÇO, R. M. **Diagnóstico físico-conservacionista como aporte para a análise da degradação no médio curso da Bacia Hidrográfica do Rio Aracatiaçu (CE)**. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Geografia) – Universidade Federal do Ceará, UFC. Fortaleza, 2013, p. 192.

MEIRELES, Antônio Jeovah de Andrade. As unidades morfoestruturais do estado do ceará. in DANTAS, Eustógio W. C.; SILVA, José Borzacchiello da. **Ceará: um novo olhar geográfico**. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2005.

PEREIRA, R. C. M.; SILVA, E. V. Solos e vegetação do Ceará: Características gerais. In: SILVA, J. B. CAVALCANTE, T. C.; DANTAS, E. W. C.; SOUSA, M. S. (Org.). **Ceará: um novo olhar geográfico**. 2.ed. atual - Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2007. p. 189-210.

SOTCHAVA, V. B. **O estudo de geossistemas: o método em questão**. USP-São Paulo, v.16, p. 1-50, 1977.

SOUZA, Marcos J. N. Contribuição ao Estudo das Unidades Morfo-Estruturais do Estado do Ceará. **Ver. De Geologia**, (1) 73-91, jun./1988.

SOUZA, Marcos José Nogueira de. **Unidades Geoambientais: a zona costeira do Ceará diagnóstico para a gestão integrada**. Fortaleza, AQUASIS, 2003. 240p.

SOUZA, M. J. N. Bases naturais e esboço do zoneamento geoambiental do Estado do Ceará.

In: LIMA, L. C.; MORAIS, J. O.; SOUZA, M. J. N. **Compartimentação Territorial e**

Gestão Regional do Ceará. Fortaleza: Edit. FUNCEME, 2000. p. 5-104.

SOUZA, J. M. N. Compartimentação topográfica do estado do Ceará. **Ciências Agrônomicas**, Fortaleza – Ceará, v. 1-2, n. 9, p.77-86, 1979. Disponível em www.ccarevista.ufc.br/site/down.php?arq=12rca9.pdf. Acesso em: 10 jun. 2021.

SOUZA, M. J. N. de. ‘Compartimentação Geoambiental do Ceará’ in **Ceará: um novo olhar geográfico**. Edições Demócrito Rocha, Fortaleza 2005.

SOARES, Lucas Pereira. **Caracterização climática do estado do Ceará com base nos argentes da circulação atmosférica regional produtores dos tipos de tempo**. 2015, 255 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Geografia, Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2015.

TROPPEMAIR, H. **Biogeografia e meio ambiente**, UNESP, Rio Claro. 1989.

IMPACTOS AMBIENTAIS NO PARQUE ESTADUAL DAS CARNAÚBAS (PEC), GRANJA, CEARÁ

Izaíra Vasconcelos Nepomuceno^{1,7}, Maria Soraya Macêdo^{2,7}, João Batista Silva do Nascimento^{3,7}, Luís Henrique Ximenes Portela^{4,7}, Ellen Kallyne de Sousa Brandão^{5,7}, Elnatan Bezerra de Souza^{6,7}

¹Mestre em Sistemática, Uso e Conservação da Biodiversidade, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará. nepomucenoiv@gmail.com;

²Doutora em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará. mariasorayamacedo@hotmail.com;

³Mestrando em Botânica, Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Ceará. jbbiologo2020@gmail.com;

⁴Graduando em Ciências Biológicas, Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, Ceará. Ximenes849@gmail.com;

⁵Mestre em Botânica, Universidade Estadual Feira de Santana, Feira de Santana, Bahia. ellenkallyne_@hotmail.com;

⁶Professor/Orientador, Curso de Ciências Biológicas, Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, Ceará. elnatan_souza@uvanet.br;

⁷Herbário Professor Francisco José de Abreu Matos, Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, Ceará. herbariohuva@gmail.com.

INTRODUÇÃO

A evolução das sociedades trouxe consigo a necessidade de desenvolvimento econômico. Infelizmente, os métodos utilizados para alcançar esse desenvolvimento colocam o meio natural em uma posição de vulnerabilidade, ameaçando tanto suas riquezas bióticas quanto abióticas. Comprovadamente heterogênea, a Caatinga tem em sua extensão “áreas de exceção”, representadas pelos brejos de altitude e pelos encaves de cerrado, que apresentam condições ecológicas distintas daquelas normalmente encontradas no domínio e que contribuem para uma diversidade paisagística significativa (MORO et al., 2015; NEPOMUCENO et al., 2021).

Durante muito tempo, a Caatinga foi o domínio brasileiro menos estudado e em razão disso, seu território foi alvo de impactos ambientais severos, que colocaram em risco a fauna e flora local. Após mais de três décadas, estudos derrubaram a ideia de uma Caatinga pobre, homogênea e sem endemismos, revelando um sistema socioambiental com significativa riqueza biológica e cultural para o qual medidas de proteção são urgentes (FERNANDES; QUEIROZ, 2018; TABARELLI et al., 2018). Entretanto, seu histórico de degradação permanece inalterado, produzindo intensa deterioração ambiental em decorrência do uso não sustentável de seus recursos naturais (LEAL; TABARELLI; SILVA, 2003).

O Parque Estadual das Carnaúbas (PEC) está situado entre os municípios de Viçosa do Ceará e Granja, ao norte do Planalto da Ibiapaba. A Unidade de Conservação (UC) foi criada pelo Decreto Estadual Nº 28.154, de 15 de fevereiro de 2006, e conta com aproximadamente 10.005 hectares. Inserido no contexto do PEC, Serra da Ubatuba/Flores se destaca como um compartimento geomorfológico que é considerado uma das 27 áreas de extrema importância biológica para a conservação da flora da Caatinga (TABARELLI; SILVA, 2002; GIULIETTI et al., 2002).

Diante disso, objetivou-se identificar e analisar os impactos ambientais positivos e negativos decorrentes do uso dos recursos existentes na área, tanto pelas comunidades de entorno quanto pelos empreendimentos observado, e propor ações mitigadoras que possam ajudar a eliminar ou reduzir os impactos negativos, além de aumentar as possibilidades de sucesso de atividades ligadas ao potencial positivo da Unidade de Conservação.

Os destaques vão para (i) as diversas formas de uso da terra, seja na implantação de roçados até a exploração mineral, extrativismo e introdução de espécies exóticas, (ii) atividades de caça, (iii) presença de espécies raras e que oferecem serviços ecossistêmicos importantes e (iv) potencial ecoturístico, educacional e científico do local.

MATERIAL E MÉTODO

A pesquisa foi realizada de setembro de 2021 a janeiro de 2022 no Parque Estadual das Carnaúbas, unidade de conservação que abrange parte dos municípios de Viçosa do Ceará e Granja. Foram realizados levantamentos de dados secundários (parecer técnico, monografias, dissertações, teses e artigos publicados em revistas científicas), levantamento de dados primários e relatos de moradores locais. Esses dados forneceram embasamento para análise dos impactos ambientais negativos e positivos que ocorrem dentro da UC, bem como possíveis ações mitigadoras para esses.

Os dados e a análise dos impactos ambientais observáveis e previstos foram classificados segundo os critérios apresentados a seguir:

- a) Natureza: característica do impacto, se positivo (benéfico) ou negativo (adverso) para o ambiente.
- b) Abrangência espacial: compreende os impactos locais (restrito às redondezas da UC) ou regionais (ultrapassa os limites da UC).
- c) Permanência ou Duração: temporalidade do impacto, se temporários (duração determinada), permanentes (duráveis mesmo após findada a ação) ou cíclicos (ocorrem de tempos em tempos).
- d) Reversibilidade: é a capacidade do meio de voltar a condição original, ou seja, reversível (quando o meio impactado irá voltar às condições originais se cessado a ação) ou irreversível (o meio não volta às condições iniciais).
- e) Importância: alta, média e baixa.
- f) Medida Mitigadora: visa minimizar ou eliminar a atividade negativa descrita. Se o impacto é positivo não se aplica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Identificamos 17 atividades de impacto, das quais 11 são negativas e seis positivas. Considerando apenas os negativos, tem-se uma dominância dos impactos com abrangência regional (n=7), permanentes (n=9), reversíveis (n=11) e de importância ecológica alta para o ambiente (n=10).

Por se tratar de uma Unidade de Conservação de Proteção Integral, a prevalência dos impactos negativos sobre os positivos é preocupante (Figura 1). Alguns fatores contribuem para isso: a falta de uma delimitação territorial bem definida, a ausência de um plano de manejo, a carência de informações sobre a importância ecológica da área para as comunidades do entorno e o descaso dos órgãos fiscalizadores. Isso faz com que atividades que não são permitidas em UCs desta categoria estejam presentes nos limites do Parque (habitação, cultivo, turismo sem acompanhamento de guias preparados), ameaçando a biodiversidade e os recursos hídricos.

Tal aspecto contraria o disposto por Galante, Beserra e Menezes (2002), que descrevem que as comunidades que ocupam a zona de amortecimento de uma APP, ou seja, seus entornos, devem possuir conhecimento sobre a área e com ela interagir de maneira sustentável. Ações como o pisoteio de fontes e corpos d'água por animais de criação, a extração de recursos vegetais, o uso do fogo para a preparação do solo e o desmatamento para agricultura familiar são as que melhor associam-se às comunidades adjacentes.

A Serra de Ubatuba/Flores é um ambiente que abriga muitas nascentes e olhos d'água, importantes para o ciclo hidrológico e os principais responsáveis pela condução e transição da água subterrânea à superfície (VALENTE; GOMES, 2011). Essas áreas estão legalmente amparadas através da

Medida Provisória nº 2.166-67/2004, que dispõe diretrizes específicas ao seu manejo e conservação, como uma distância mínima para estabelecimento de pastos e à manutenção da vegetação do entorno (CALHEIROS et al., 2009).

Atividades como pecuária extensiva e extração de madeira nativa (Sabiá - *Mimosa caesalpinifolia* Benth), foram registradas, além de agricultura de subsistência (corte e queima) e descarte inadequado de resíduos sólidos nas trilhas. Também foi relatado por moradores locais, o uso indiscriminado de pesticidas e herbicidas na agricultura. A pecuária e a extração madeireira podem levar à erosão, assoreamento e contaminação dos lençóis freáticos (CALHEIROS et al., 2009). Nesse sentido é nítida a dificuldade de implementação da legislação e a carência de fiscalização, de assistência técnica, de ações de educação ambiental e de pesquisas científicas em UCs (FOLI; FARIA, 2020).

A contaminação química tem uma contribuição significativa para o declínio de polinizadores (PEREIRA et al., 2019). Além da ação direta na biota (morte e bioacumulação na flora e fauna), a contaminação do meio físico (água, ar, solo) pode causar graves problemas ambientais, como a contaminação do lençol freático e do solo e eutrofização dos corpos d'água (MARONI et al., 2000). Os efeitos sobre a saúde humana podem ser agudos, ou aqueles que resultam da exposição à concentração de um ou mais agentes tóxicos, capazes de causar dano efetivo aparente em um período de 24 horas; ou crônicos, aqueles que resultam de uma exposição continuada a doses relativamente baixas de um ou mais produtos (NASCIMENTO; MELNYK, 2016).

A presença de nascentes e cachoeiras naturais oportunizam a implantação de balneários, que causam impactos negativos como poluição sonora e descarte inadequado de resíduos sólidos. Classificado como predatório, este tipo de turismo contribui para a degradação ambiental e pode alterar o comportamento da fauna local. Outras unidades de conservação com esse tipo de empreendimento tem as consequências observáveis a curto e médio prazo, muito devido à falta de fiscalização (FERREIRA et al., 2015; MAURÍCIO, 2021).

As atividades mineradoras também se configuram como um problema recorrente. Por mais que pertença a um dos setores básicos da economia brasileira, são altos os impactos ambientais advindos desse processo. No entorno da UC, vestígios dessa atividade foram observados, o que pode ser um risco potencial para a unidade, visto que os limites dela não foram estipulados com exatidão. Isso contradiz, conforme ressalta Brito (2021), o propósito de uma Unidade de Conservação de Proteção Integral. A partir desse princípio, mais uma vez voltamos à necessidade de maior fiscalização, uma vez que isso viola tanto a Lei de Crimes Ambientais (Lei nº 9.605/1998) quanto a Lei do SNUC (Lei nº 9.985/2000) ao alterar a área minerada e seus territórios vizinhos, transformando-os em depósitos de resíduos muitas vezes tóxicos (BEZERRA; LIRA; SILVA, 2020).

Assim como o estabelecimento dos balneários, percebemos que essa prática é comum no Brasil e que deriva da inexistência de Plano de Manejo em muitas UCs, fato que as deixam em situação de fragilidade e que também se constitui como uma ilegalidade (LEÃO, 2016). Gestões participativas entre comunidade, empreendimentos e órgãos fiscalizadores podem sanar essas questões ao desenvolverem ações de educação ambiental e normatização do acesso aos pontos turísticos.

O problema da fiscalização está atrelado à ausência de delimitação física, marcos gerais e sinalização. Isso contribui para a ocupação humana indevida nessas áreas de interesse ambiental, que, segundo a Lei do SNUC, devem ser regulamentadas pelos órgãos responsáveis pela UC (BRASIL, 2000).

Sobre isso, resultados similares foram encontrados por Godoy e Souza (2018). Os autores levantaram problemas ligados às ocupações irregulares das zonas de amortecimento, como o mau

uso do solo, o descarte irregular de resíduos domésticos e o uso de espécies exóticas para o reflorestamento de áreas mineradas. Na área de estudo, foram observadas 14 espécies exóticas, dessas, 12 são frutíferas cultivadas no local e duas são invasoras. Foram coletadas somente as invasoras *Cryptostegia madagascariensis* Bojer (unha-do-diabo) e *Lantana camara* L. (camará), em virtude dos seus impactos negativos à população nativa.

Das espécies invasoras, *Cryptostegia madagascariensis* é extremamente agressiva e uma ameaça à carnaúba (*Copernicia prunifera* (Mill.) H.E.Moore) espécie endêmica. Por compartilharem as mesmas afinidades edáficas, as espécies competem por recursos, culminando na morte de *C. prunifera* por sufocamento, uma vez que *C. madagascariensis* possui hábito escandente e enrosca-se no estipe da carnaúba, cobrindo sua copa e impedindo a fotossíntese (SOUSA et al., 2016; MEDEIROS et al., 2019).

A introdução de espécies exóticas com perfil invasor é considerada como a segunda maior ameaça mundial à biodiversidade, perdendo somente para o processo de destruição de habitats e fragmentação florestal, por sua capacidade de alterar ecossistemas naturais (ZILLER, 2011; LEÃO et al., 2011; ZILLER; DECHOUM, 2013). Essa ação leva à homogeneização biótica, processo definido como o aumento da similaridade taxonômica, genética e funcional entre os ecossistemas, dirigido por mudanças ambientais e biológicas causadas pelas atividades humanas (MCKINNEY; LOCKWOOD, 1999; OLDEN et al., 2004). A urbanização é um dos principais impulsores desse fenômeno (MCKINNEY, 2006) pois, além de gerar degradação ambiental, cidades concentram uma rede complexa de vias de introdução de espécies exóticas invasoras, e de vetores que facilitam a sua dispersão (MCLEAN et al., 2017; PADAYACHEE et al., 2017).

Apesar de Unidades de Conservação constituírem áreas prioritárias para manutenção da biodiversidade, muitas delas são impactadas com a introdução de espécies invasoras (ZILLER; DECHOUM, 2013; SALES, 2021) e as mais afetadas são aquelas UCs que apresentam algum tipo de degradação ou que têm impactos de atividades humanas no seu entorno, o que deixa a unidade mais vulnerável a influências externas (SPEAR et al., 2013).

A ocorrência de atividades de caça também foi observada em campo. Mesmo proibida pela Lei nº 5.197/1967 (BRASIL, 1967), foram encontrados na área vestígios da atividade, como armadilhas abandonadas, valas escavadas na caça de tatus, cabanas feitas e usadas por caçadores como ponto de apoio e relatos da população local (Figura 1).

No entanto, todos os impactos negativos registrados acima são reversíveis. Ações de educação ambiental com as comunidades do entorno, maior fiscalização às atividades de mineração e caça e ao uso da área por balneários e medidas de controle contra a bioinvasão configuram-se como medidas eficientes para a manutenção da integridade da UC e de seu patrimônio natural.

Este patrimônio natural é bastante diversificado, justificando a classificação da unidade como de Proteção Integral (Figura 3). O local abriga áreas de exceção, como brejos de altitude e encaves de cerrado, que carregam consigo uma elevada riqueza de espécies raras e endêmicas, assim como espécies representativas de outros domínios brasileiros (MORO et al., 2015) (Figura 2). A grande riqueza e diversidade da Serra de Ubatuba/Flores fez com que Giulietti et al. (2003) considerasse a área como de alta importância biológica para a conservação da flora da Caatinga. Além disso, o local contém espécies em estado vulnerável ou em perigo de extinção.

As fitofisionomias existentes na UC são de extrema relevância para a manutenção do fluxo gênico, resguardando a biodiversidade em condições saudáveis e fornecendo recursos direta ou indiretamente ao ser humano. Assim sendo, a conservação da fauna, flora e dos recursos hídricos como mananciais, riachos e nascentes, garantem usos múltiplos em quantidade e qualidade.

A escassez de pesquisas na área indica a necessidade de ampliação de estudos nos âmbitos vegetal, animal e mineral. A descoberta de novos táxons para a ciência e a identificação de espécies endêmicas são características de áreas com maior grau de especificidade de microclima, solo, relevo e disponibilidade de água.

Recentemente, Cabaña Fader et al. (2019) descreveram uma nova espécie no local (*Hexasepalum nordestinum* Cabaña Fader & E.B. Souza), enquanto Pinheiro et al. (2020) reportaram a nova ocorrência de *Lacandonia brasiliiana* A.Melo & M.Alves em diferentes fitofisionomias da área. Em ambos os trabalhos, os autores reforçaram que os estudos sobre a flora brasileira, por mais que tenham avançado, ainda apresentam resultados subestimados. Diante disso, esses táxons são imprescindíveis à manutenção e avanço de estudos científicos, pois são os principais indicadores de manutenção e/ou recuperação dos aspectos físicos, geológicos e biológicos locais.

Além disso, em virtude do grande potencial científico (fauna, flora, estudos relacionados às questões biogeográficas, aspectos climáticos, geológicos, geomorfológicos e paleontológicos), a UC poderá ofertar condições de pesquisa voltadas à conservação da natureza, à uma maior relação da população local com o meio e à educação ambiental, desde que previamente autorizadas por órgãos administrativos da unidade e atendendo ao equilíbrio dinâmico entre a população e a conservação.

A relação entre população local e o meio, estimulada principalmente por projetos de educação ambiental, pode se basear no potencial ecoturístico da área. Segundo Irving (2002), o turismo sustentável, se bem planejado, executado e monitorado, é uma alternativa econômica de baixo impacto que, além de gerar empregos, renda e valorização da cultura local, contribui para a valorização regional da Unidade de Conservação. Para isso, a economia deve ser de interesse coletivo, sustentável e de base comunitária.

Para um melhor acompanhamento, proteção e responsabilidade ambiental, faz-se necessário a capacitação da comunidade local, tentando envolver principalmente caçadores, produtores de carvão e agricultores, por exemplo, já que estes também são propulsores diretos do desequilíbrio e vulnerabilidade da UC, sendo de suma importância a integração desses para uma gestão participativa. A comunidade deve ser atuante na tomada de decisões e estruturação da UC, tendo como representantes prioritariamente a contratação regional e aqueles que têm maior interesse na conservação e responsabilidade ambiental. Esses, por sua vez, devem ser continuamente capacitados; podem atuar ativamente no monitoramento da UC, acompanhamento em trilhas e visitação turística a mirantes, cachoeiras, pousadas, feiras e comércio de artesanatos locais; verificação e a sinalização local, realização de encontros e palestras junto aos demais membros da comunidade que promovam sustentabilidade e educação ambiental.

Visto o grande potencial turístico a ser explorado, é necessário promover os aspectos positivos e culturais cuidadosamente, contribuindo para o desenvolvimento de locais tradicionais como o da UC. Esse deve ser construído de modo a promover a inclusão, valorização e incentivar o interesse coletivo por reavivar suas tradições e costumes de valor turístico (BRASIL, 2006). A manutenção dos valores morais e identidade da comunidade são capazes de resgatar mitos, lendas, costumes, artefatos, folclore e gastronomia, sendo favorável à proteção do meio ambiente, pois esses locais precisam existir para que as manifestações ocorram. De forma planejada, a valorização da cultura local é uma atividade que estimula a economia de forma sustentável, suscita valores de igualdade e fomenta o intercâmbio cultural.

As condições físicas da Serra de Ubatuba/Flores são propícias à produção de energia eólica, sendo a área alvo de especulação. Por mais que seja renovável, a instalação de um parque eólico causaria

desmatamento, afetaria a rede de drenagem, os cursos dos rios e riachos e, por fim, o desaparecimento das nascentes.

Instalações de empreendimentos como esse devem ser minuciosamente planejados, de modo a encontrar uma alternativa sustentável para que não haja tantos danos. Alguns estudos já comprovaram que os ruídos de aerogeradores produzem impactos sobre a fauna silvestre (THAKER; ZAMBRE; BHOSALE, 2018; ZWART et al., 2016) e comunidades circunvizinhas. Entre eles estão a mortalidade de animais, tais como aves e morcegos, além de alteração na vocalização de anuros, aves e mamíferos (DUARTE et al., 2017; ESTRELA et al., 2019; MENDES; COLINO-RABANAL; PERIS, 2017). Ruídos antropogênicos, como os de aerogeradores, podem causar mudanças comportamentais e alterações nas estruturas das comunidades afetadas (SHANNON, 2006). No entorno do parque, já está instalada pelo menos uma torre anemométrica, utilizada para a coleta de dados meteorológicos.

Além da biodiversidade, a execução inadequada desse empreendimento pode interferir nos sítios arqueológicos, no controle da erosão, na dinâmica hidrostática e na disponibilidade de água doce. Uma vez que isso afeta a composição paisagística, os aspectos cênicos que possibilitam o ecoturismo são comprometidos e o meio socioeconômico sustentável também é impactado.

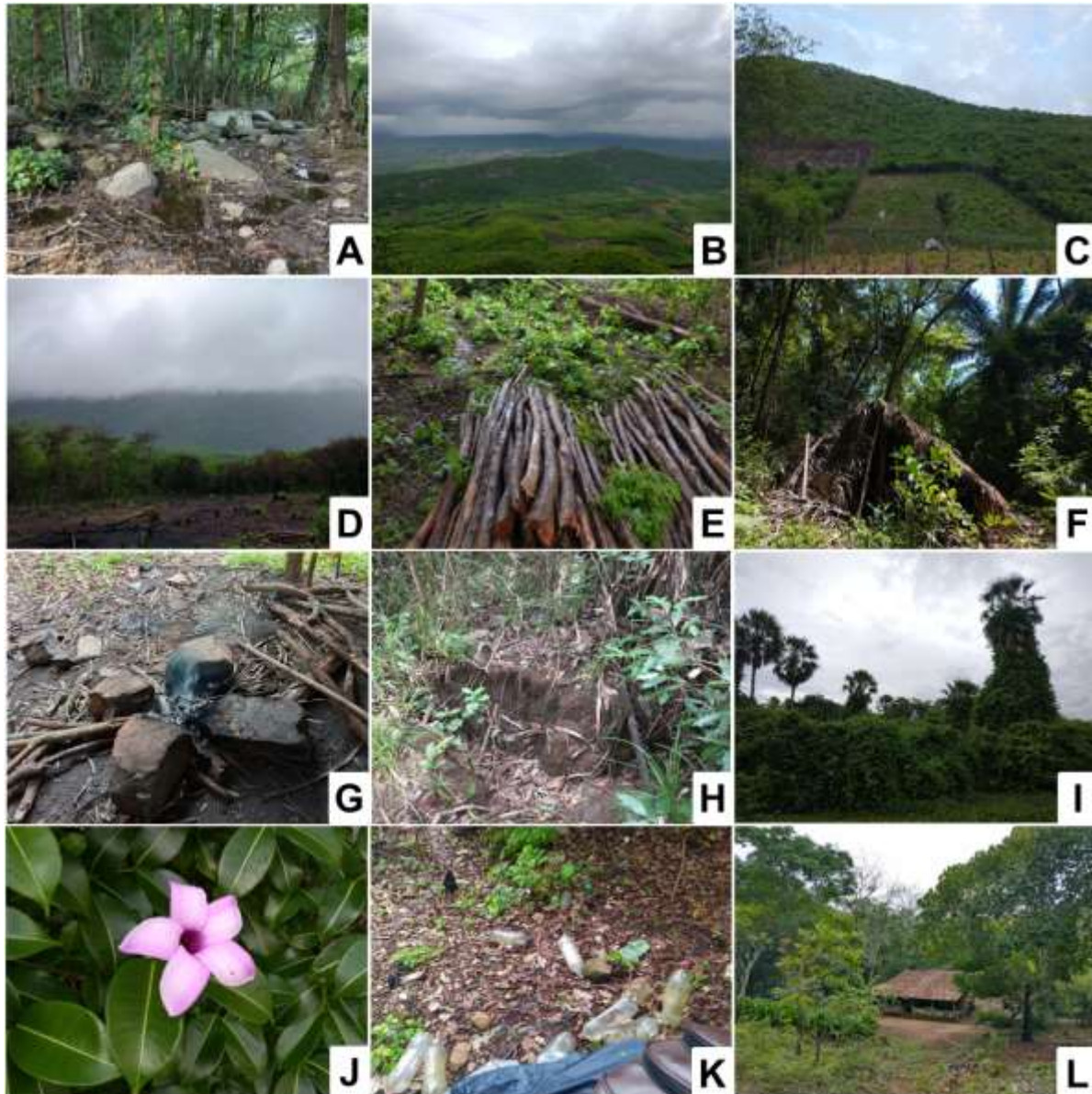


Figura 1. Impactos negativos no Parque Estadual das Carnaúbas. A) Pisoteio animal de fontes e corpos de água; B-D) Desmatamento para agricultura familiar; E) Extração madeireira; F-H) Atividade de caça; I-J) Espécies exóticas; K) Descarte inadequado de resíduos sólidos; L) Ocupação dentro do Parque das Carnaúbas. Fotos: Maria Soraya Macedo, Izaíra V. Nepomuceno e Luís Henrique Ximenes Portela.

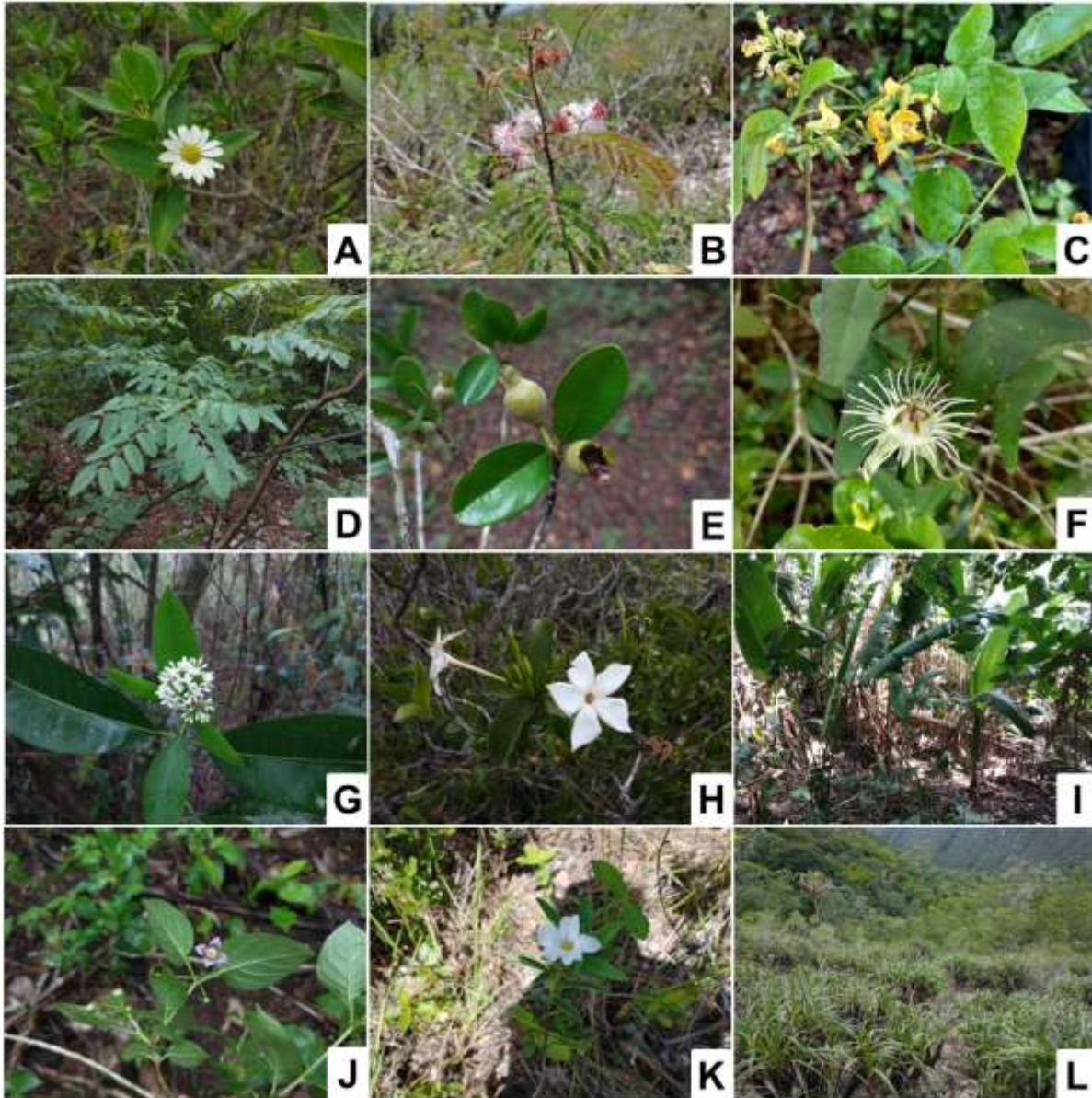


Figura 2. Impactos positivos. Espécies endêmicas (EN) e novas ocorrências (NO), ameaçadas (AM) registradas no Parque Estadual das Carnaúbas. Asteraceae: A) *Aspilia andrade-limae* J.U.Santos (EN); Fabaceae: B) *Mimosa paraibana* Barneby (EN), C) *Pterocarpus rohrii* Vahl (NO), D) *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Sm. (AM); Myrtaceae: E) *Eugenia caipora* A.R.Lourenço & Costa-Lima (EN); Passifloraceae: F) *Passiflora capsularis* L. (NO); Rubiaceae: G) *Ixora truncata* Müll.Arg. (EN), H) *Rosenbergiodendron longiflorum* (Ruiz & Pav.) Fagerl. (NO); Strelitziaceae: I) *Phenakospermum guyannense* (Rich.) Endl. ex Miq. (NO); Solanaceae: J) *Capsicum parvifolium* Sendtn. (EN); Turneraceae: K) *Turnera* sp. (NO); Velloziaceae: L) *Vellozia tubiflora* (A.Rich.) Kunth. Fotos: Maria Soraya Macêdo, Izaíra V. Nepomuceno e João B. S. Nascimento.

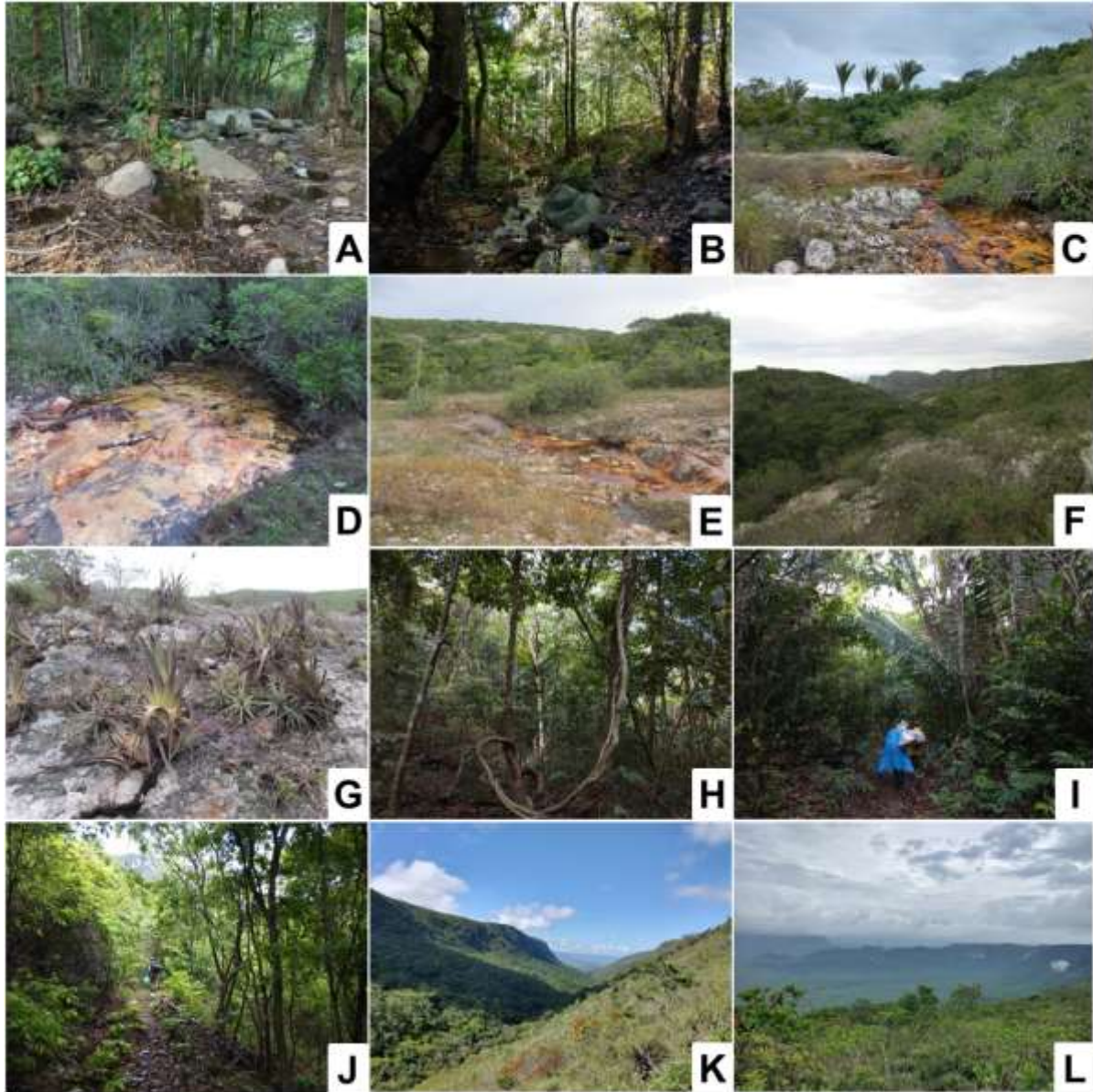


Figura 3. Impactos positivos. Potencial ecoturístico. A) Nascente; B) Riacho; C-E) Rio dos Macacos que dá nome à cachoeira dos Macacos; F-H) Diferentes fitofisionomias; I-J) Trilhas; K-L) Vista de mirantes. Fotos: Maria Soraya Macêdo, Izaíra V. Nepomuceno e João B. S. Nascimento.

CONCLUSÕES

O Parque Estadual das Carnaúbas possui elevada diversidade fisionômica e biótica que reflete a riqueza do Domínio da Caatinga. As espécies endêmicas e raras encontradas são provas de que a área é um refúgio ecológico e abriga táxons ainda desconhecidos pela ciência, que podem ajudar na elucidação da história evolutiva dos maciços residuais da Caatinga. Contudo, enquanto Unidade de Conservação de Proteção Integral, é preocupante que os impactos negativos prevaleçam sobre os positivos.

O avanço das pressões antrópicas, como a caça, a agricultura convencional, a especulação energética e o turismo desenfreado sobre esse ecossistema, colocam em risco toda a sua biodiversidade. No entanto, os impactos gerados por essas ameaças são reversíveis e podem ser

contornados através de ações de educação ambiental e uma maior fiscalização por parte da entidade que cuida da UC.

Quanto aos impactos positivos, o potencial da unidade de conservação é gigantesco, tanto o potencial turístico (rios, trilhas, cachoeiras, paisagens, mirantes) quanto o biológico (fauna e flora). Espécies raras e endêmicas foram registradas, além de áreas de mata virgem e diversidade de fitofisionomias (cerrado, mata seca, mata úmida, caatinga). A UC precisa ser melhor estudada e explorada do ponto de vista turístico, trazendo assim desenvolvimento para as cidades de vizinhança do Ceará e granja, movimentando a economia, gerando empregos e renda.

O ecoturismo, que se utiliza das características positivas citadas para a área (belezas naturais), tem se mostrado uma área socioeconômica promissora para reverter os impactos negativos identificados. Ao se valorizar o conhecimento das comunidades tradicionais do local, são mostradas alternativas de renda a essa população, assim como práticas sustentáveis de uso e ocupação da paisagem.

De forma geral, os impactos negativos na vegetação concentram-se na zona de amortecimento do parque estadual das carnaúbas. Nos trechos percorridos foi possível notar a presença de resíduos sólidos deixados por caçadores e visitantes (garrafas pets, bitucas de cigarro, latas, plásticos). A caça é frequente e existem cabanas de apoio distribuídas ao longo das principais trilhas, nelas o acúmulo de resíduos é bem significativo. Foram encontrados vestígios, como escavações e armadilhas de madeira abandonadas (arapucas). A captura de animais silvestres, principalmente aves, também é de cultura local, sendo possível ver gaiolas em algumas residências. Existe pressão de extrativismo vegetal, seja para produção de carvão, para combustível para as fábricas de cerâmicas ou mesmo para o uso doméstico (fabricação de cercas ou lenha) no entorno na UC.

No sopé da serra de Ubatuba, as comunidades são abastecidas pelas fontes de água vindas das partes mais altas, além de balneários que dependem dessas fontes. Os corpos d'água (rios e riachos) principalmente olhos d'água, estão sendo pisoteados por animais de criação. Espécies exóticas com potencial invasor também foram registradas, sendo que a *Cryptostegia madagascariensis* é considerada um grande problema ecológico (causa a morte da carnaúba) e econômico, visto que a extração da palha de carnaúba é uma das principais atividades que geram renda para muitas famílias.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente a ONG Aquasis, que financiou e possibilitou a realização desse estudo, e aos membros da equipe de campo por todo apoio prestado durante os dias de campanha: João Rafael, Gilson Teixeira e Sr. Edmar.

REFERÊNCIAS

BEZERRA, J.J.L.; LIRA, W.B.; SILVA, T.C. Impactos ambientais causados pela mineração: uma análise da percepção de pequenos mineradores do município de Frei Martinho – PB. Revista Monografias Ambientais, v. 19, n. 8, p. 1-18, 2020.

BRASIL. Lei nº 5.197, de 3 de janeiro de 1967. Dispõe sobre a proteção da fauna e dá outras providências. Brasília: DF, 3 de janeiro de 1967. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/15197.htm. Acesso em: 06 mai. 2022.

BRASIL. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Brasília: DF, 12 de fevereiro de 1998. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19605.htm. Acesso em: 06 mai. 2022.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Brasília: DF, 18 de julho de 2000. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm. Acesso em: 06 mai. 2022.

BRASIL. Decreto nº 5.758, de 13 de abril de 2006. Institui o Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas - PNAP, seus princípios, diretrizes, objetivos e estratégias, e dá outras providências. Brasília: DF, 13 de abril de 2006. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/decreto/d5758.htm. Acesso em: 06 mai. 2022.

BRITO, F.F.M. Mineração em Unidades de Conservação no Brasil: entre discussões e possibilidades. Dom Helder Revista de Direito, v. 4, n. 8, p. 39-57, 2021.

CABAÑA FADER, A.A. et al. *Hexasepalum nordestinum* (Rubiaceae): a new species from two disjoint and fragmented areas in Northeast Brazil, with a key to the american species of the genus. Systematic Botany, v. 44, n. 1, p. 203-209, 2019.

CALHEIROS, R.O. et al. Preservação e recuperação das nascentes de água e vida. Cadernos de Mata Ciliar, n. 1, p. 1-35, 2009.

DUARTE, M.H.L. et al. Mining noise affects loud call structures and emission patterns of wild black-fronted titi monkeys. Primates, v. 59, n. 89-97, 2017.

ESTRELA, M. et al. Predicting the effects of noise on Anuran spatial distribution: the case of *Scinax nebulosus*. Bioacoustics, v. 29, p. 481-497, 2019.

FERREIRA, M.C. et al. Lazer e uso público no entorno e na Reserva Biológica do Tinguá, RJ. Revista Eletrônica de Uso Público em Unidades de Conservação, v. 3, n. 6, p. 65-74, 2015.

FOLI, A.C.A.; FARIA, K.M.S. Oportunidades e desafios da criação de Unidades de Conservação: reflexões sobre as experiências no Estado de Goiás, Brasil. Revista Cerrados, v. 18, n. 2, p. 424-443, 2020.

GALANTE, M.L.V.; BESERRA, M.M.L.; MENEZES, E. Roteiro metodológico de planejamento - Parque Nacional, Reserva Biológica, Estação Ecológica. Brasília: IBAMA, 2002.

GIULIETTI, A.M. et al. Vegetação: áreas e ações prioritárias à conservação. In: ARAÚJO, E.L.; MOURA, A.N.; SAMPAIO, E.V.S.B.; GESTINARI, L.M.S.; CARNEIRO, J.M.T. (Eds.). Biodiversidade, conservação e uso sustentável da flora do Brasil. Recife: Editora UFRPE, 2002. p. 114-131

GODOY, G.A.; SOUZA, A.D.G. Percepção ambiental de moradores da Zona de Amortecimento do Parque Municipal da Serra de São Domingos – Poços de Caldas (MG). Boletim Geográfico de Maringá, v. 36, n. 3, p. 144-159, 2018.

IRVING, M.A. Turismo, ética e educação ambiental: novos paradigmas em planejamento. In: IRVING, M.; AZEVEDO, J. Turismo, o desafio da sustentabilidade. São Paulo: Futura, 2002.

LEÃO, A. R. R. A mineração nas Unidades de Conservação Federais a partir da Lei nº 9.985/2000. 2016. 421 f. Dissertação (Mestrado em Direito e Políticas Públicas) – Centro Universitário de Brasília, Brasília, 2016.

LEÃO, Tarcísio C. C. et al. Espécies exóticas invasoras no Nordeste do Brasil: contextualização, manejo e políticas públicas. Recife: CEPAN, 2011.

- MARONI, M. et al. Organochlorine pesticides. *Toxicology*, v. 143, n. 1, p. 61-75, 2000.
- MAURÍCIO, Giovanni. Unidades de Conservação e o Município de Pelotas: uma abordagem “biorregional” para a (re)conexão entre a Planície e a Serra dos Tapes. In: PARFITT, C. M.; STEIGLEDER, C. N. (Org.). *Planejamento e Gestão Ambiental em Municípios*. 1. ed. São Paulo: Dialética, 2021. p. 291-322.
- MEDEIROS, J.S. et al. Potencial da espécie invasora *Cryptostegia madagascariensis* em solos salinizados. *Pesquisa e Ensino em Ciências Exatas e da Natureza*, v. 3, n. 2, p. 178-188, 2019.
- MENDES, S.; COLINO-RABANAL, V.J.; PERIS, S.J. Adaptación acústica del canto de *Turdus leucomelas* (Passeriformes: Turdidae) a diferentes niveles de ruido antrópico, en el área metropolitana de Belém, Pará, Brasil. *Revista de Biología Tropical*, v. 65, n. 2, p. 633-642, 2017.
- MORO, M.F. et al. Vegetação, unidades fitoecológicas e diversidade paisagística do estado do Ceará. *Rodriguésia*, v. 66, n. 3, p. 717-743, 2015.
- NASCIMENTO, L.; MELNYK, A. A química dos pesticidas no meio ambiente e na saúde. *Revista Mangaio Acadêmico*, v. 1, n., 1, p. 54-61, 2016.
- SHANNON G. et al. A synthesis of two decades of research documenting the effects of noise on wildlife. *Biological Reviews*, v. 91, n. 9, p. 82–1005, 2016.
- SOUSA, F.Q. et al. *Cryptostegia madagascariensis* Bojer ex Decne.: impactos sobre a regeneração natural em fragmentos de caatinga. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v. 11, n. 1, p. 39-45, 2016.
- PEREIRA, L.H. et al. Efeitos do uso de pesticidas nas abelhas: revisão sistemática em bases de dados científicas. *Brazilian Journal of Development*, v. 5, n. 12, p. 32821-32833, 2019.
- PINHEIRO, L.F. et al. *Lacandonia brasiliiana* A. Melo & M. Alves (Triuridaceae), New Occurrence for the State of Ceará, Brazil. *Revista Brasileira de Geografia Física*, v. 13, n. 02, p. 664–673, 2020.
- THAKER, M., ZAMBRE, A., BHOSALE, H. Wind farms have cascading impacts on ecosystems across trophic levels. *Nature Ecology & Evolution* v. 2, n. 12, p. 1854-1858, 2018.
- VALENTE, O.F.; GOMES, M.A. *Conservação de Nascentes: produção de água em pequenas bacias hidrográficas*. 2. ed. Viçosa: Aprenda Fácil, 2011.
- ZWART, M.C. et al. Wind farm noise suppresses territorial defense behavior in a songbird. *Behavioral Ecology*, v. 27, n. 1, p. 101-108, 2016.

LEVANTAMENTO LITOESTRATIGRÁFICO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARACATI MIRIM, ITAREMA-CE

Milena Araujo De Sousa ¹
Mestranda em Geografia da Universidade Estadual Vale do Acaraú
Email: milena.araujo.geo@gmail.com

Vanda Claudino-Sales ²
Profª do Mestrado Acadêmico em Geografia da Universidade Estadual Vale do Acaraú
E-mail: vcs@ufc.br

INTRODUÇÃO

A bacia hidrográfica é reconhecida como unidade espacial na Geografia Física desde o final da década de 1960 (BOTELHO, 2001; BOTELHO; SILVA, 2011). De acordo com Santos (2004), tal fato permite conceber de maneira clara as estreitas relações existentes entre a água, os demais recursos naturais e as atividades humanas, de modo dinâmico e integrado.

O estudo da bacia hidrográfica permite uma compreensão da área em análise como um todo, compreende-se suas características específicas desde a composição dos solos ao uso e ocupação de terra. Para a Geografia, as bacias hidrográficas são utilizadas como uma referência de planejamento e gerenciamento do território, contribuindo para o desenvolvimento de estratégias socioeconômicas do determinado território, bem como estratégias de sustentabilidade sobre a ocupação de terra.

O presente artigo tem como foco a litoestratigrafia da bacia do rio Aracati Mirim, e direciona o estudo mais especificamente para o levantamento parcial geológico da área de análise.

MATERIAIS E MÉTODOS

Buscou-se, através da literatura, metodologias ancoradas nos princípios teóricos voltados para estudos de cunho geográfico, analisando-se autores como Sotchava (1977), Bertrand (1972), Christofolletti (1999), Lima (2004,2012), Nascimento (2001), Claudino-Sales (2016), CPRM(2020,2021), por estes contribuírem com trabalhos referentes a análises de bacias hidrográficas e de evolução morfoestrutural do Estado do Ceará. Cartas topográficas foram utilizadas no desenvolvimento dos trabalhos de campo, como material de consulta, sendo estas oriundas do Banco de Dados Geográfico (BDGEx), na escala de 1:100.000

As técnicas de apoio utilizadas para a operacionalização do trabalho são as ferramentas do Sistema de Informações Geográficas (SIG) que permitem um maior conhecimento da área de estudo e a elaboração de materiais que subsidiam possíveis intervenções, através da utilização do software livre Quantum GIS na versão 2.18 para a composição dos mapas litológico e da província da borborema.

Realizou-se ainda a interpretação de Imagens de Satélite da geração LANDSAT, disponíveis no Catálogo de Imagens, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE (2020) e no U.S. Geological Survey – USGS para composição de um relevo sombreado a ser inserido como atributo do mapa.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Visando aperfeiçoar a compreensão litoestratigráfica da área, abordaram-se divisões em grupos e subgrupos para melhor detalhamento destes. Partiu-se de uma visão tectono estratigráfica da bacia

do rio Aracati Mirim, que se localiza na Província Borborema, a qual abrange uma grande porção do estado Ceará. De acordo como o Serviço Geológico do Brasil (CPRM) a feição Província da Borborema pode ser entendida como:

Um mosaico complexo de rochas formadas, sobretudo, por seqüências metassedimentares que circundam núcleos paleoproterozoicos arqueanos, tendo sua estruturação atual formada na Orogênese Brasileira. (CPRM, 2020)

Segundo dados do Serviço Geológico do Brasil (2020) esta província teve sua estruturação durante a orogênese brasileira e o desenvolvimento do Gondwana, a qual abrange sete estados, sendo estes: Ceará, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Alagoas e pequenas porções dos estados de Sergipe e Bahia, limitando-se a sul pelo Cráton São Francisco, a oeste pela Bacia do Parnaíba e a leste pelo Oceano Atlântico (figura 1). 1:

Para Gusmão (2020, apud CPRM, 2020), o desenvolvimento geotectônico da Província Borborema se refere a dois modelos: dispersão e aglutinação de terrenos tectonoestratigráficos no decorrer do Neoproterozoico; presença de áreas de orógenos acrescionários paleoproterozoicos retrabalhados no Neoproterozoico em circunstâncias intracontinental. Contudo, há consenso de que sua evolução neoproterozoica ocorreu em dois estágios colisionais, um entre 620 e 600 Ma e outro entre 600 e 580 Ma (CPRM, 2020).

Santos *et al.* (1984 apud CPRM, 2021 p. 17) dividiu a Província Borborema em cinco domínios estruturais: Sergipano, Extremo Nordeste, Transnordestino, Cearense e Médio Coreaú. Somente entre o Domínio Médio Coreaú e Cearense o contato é explicitamente determinado por zona de cisalhamento.

Ainda sobre a Província Borborema, coloca-se que uma feição conspícua corresponde ao magmatismo plutônico Neoproterozoico e cambriano, registrado amplamente como batólitos, stocks, plútons e diques. Associados com essas intrusões graníticas, ocorrem extensas zonas de cisalhamento de cinemática dextral (ALMEIDA *et al.*, 1981; VAUCHEZ *et al.*, 1995; VAN SCHMUS *et al.*, 1995; BRITO NEVES *et al.*, 1999; ROGERS; SANTOSH, 2004 apud CPRM, 2021 p.17).

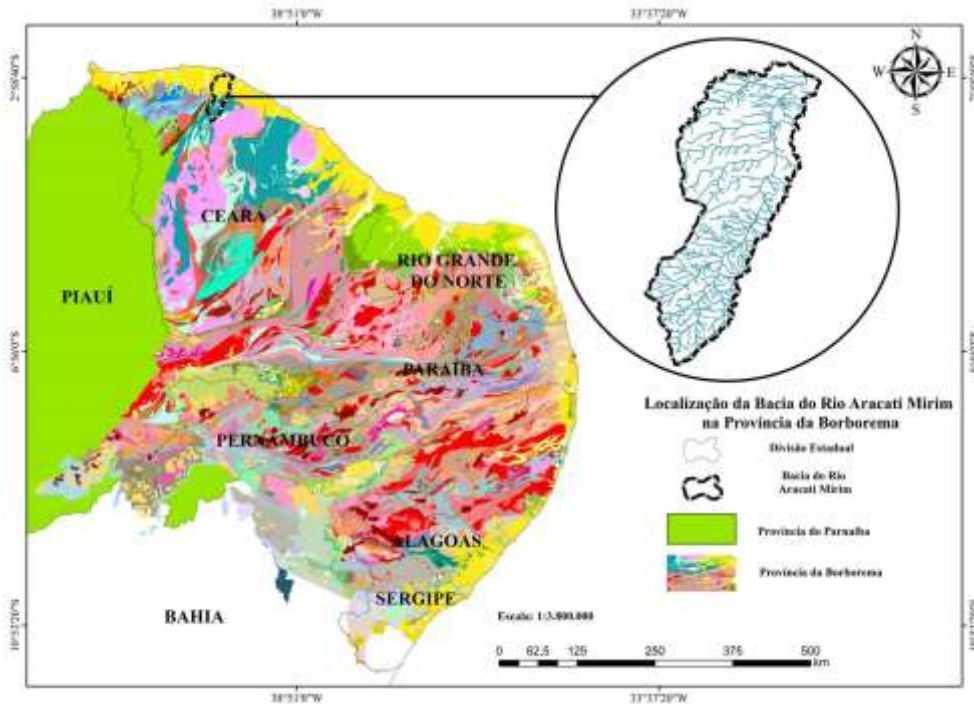
As zonas de cisalhamento são entendidas como faixas tectonizadas extensas, relativamente estreitas, caracterizadas por apresentar rochas [cataclasadas](#) e [milonitizadas](#) em vários graus com termos extremos de deformação quebradiça, como brechas e cataclasitos, de níveis crustais mais rasos, e de deformação dúctil, com milonitos, filonitos, blasto-milonitos, etc., de níveis mais profundos e aquecidos da crosta. (CPRM, 2022 p.1). São formadas por falhas, que correspondem a superfície de fratura de rochas em que ocorre ou ocorreu deslocamento relativo entre os dois blocos de um lado e de outro desta superfície que tende a ser plana, mas pode ser curvilínea (CPRM,2022 p.1)

Inseridas na área da bacia em estudo, encontram-se as seguintes zonas de cisalhamento:

Zona de Cisalhamento Transcorreste Sinistral Humberto Monte e a Zona de Cisalhamento Dextral Forquilha, ademais de uma falha geológica normal que se estende do município de Santana do Acaraú até Morrinhos.

De acordo com CPRM (2022), falhamento é o processo geológico em que se produz uma falha e é causado por tensões nas rochas e camadas geológicas de forma desde muito localizada até de extensões continentais. Saliências e asperezas devidas a blocos mais resistentes no plano de falha dificultam o deslocamento dos blocos, podendo provocar [terremotos](#) locais ao ser liberada a tensão rapidamente. (CPRM,2022 p.1)

Figura 1: Localização da Bacia do Rio Aracati Mirim na Província da Borborema



Fonte: Elaborado pelas autoras

Geologia da Area de Estudo

As características litoestratigráficas da Bacia do Rio Aracati Mirim estão indicadas nas tabelas 1 e 2:

Tabela 1: Unidades Litoestratigráficas e suas Composições

UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS	
COBERTURAS SEDIMENTARES CENOZÓICAS	Q2el - Depósitos Eólicos Litorâneos : Areias Quartzosas de granulação fina á média, bem selecionadas e com grãos arredondados.
	Q2a – Depósitos Aluvionares: Sedimentos inconsolidados constituídos por seixos , areias finas e grossas, com níveis de cascalhos e argilas.
GRUPO BARREIRAS	ENb – Arenitos Argilosos de Cores amarela,vermelha e verde, matriz argilo-caulínica, com cimento argiloso, ferruginoso e as vezes silicioso, de granulação fina a média, com leitos conglomeráticos na base.
GRUPO SERRA GRANDE	Ssgi – Formação Ipú: Arenitos de cores bege,branca,rosa e marrom, bem selecionados e de granulometria fina a muito grossa . Raros níveis

**ANAIS DO V FÓRUM BRASILEIRO DO SEMIÁRIDO e V COLÓQUIO DE PESQUISADORES EM GEOGRAFIA FÍSICA E ENSINO DE GEOGRAFIA
VFBSA/ VCPGFEG**

	de Siltito e de Argilitos . Há níveis intercalados de conglomerado polimítico de matriz suportada . Apresentam estratificação cruzada acanalada de grande porte e reta de médio a grande porte.
PLUTÔNICAS EDIACARANAS	NP3γ3gu – Corpo Sienito Gurupá: Álcali-feldspato sienitos de cores cinza e verde, isotrópicos a pouco foliados e granulação fina a média, além de gabros de granulação fina.
GRUPO CEARÁ	NP2ci – Formação Independência: Predomínio de xistos aluminosos e paragnaises, por vezes molonitizados e migmatíticos (granada-biotita gnaisse, biotita muscovita gnaisse, paragnaisse com silimanita e cianita).
COMPLEXO CANINDÉ DO CEARÁ	PP2cno – Unidade Ortognaisse Migmatítico: Ortognaises de composição granodiorítica, granítica, monzogranítica e, mais raramente, tonalítica, por vezes migmatizados e de cor cinza. Contêm anfibolito e raramente págnaises migmatíticos
	PP2cnp – Unidade Paragnaisse Migmatítico: Paragnaises e xistos, localmente migmatizados, comumente com granada e silimanita no mesossoma , além de níveis ricos em grafito e manganês (gonditos).

Fonte: Elaborado pelas autoras com base na CPRM(2021)

Tabela 2: Relações tectonoestratigráficas das unidades pós-ordovicianas e unidades pré-silurianas

Relações tectonoestratigráficas das unidades pós-ordovicianas e unidades pré-silurianas				
ERA	PERÍODO	IDADE (MA)	GRUPOS	UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS
Cenozoico	Quaternário	Aprox. 2,58	Coberturas Sedimentares Cenozóicas	Q2el - Depósitos Eólicos Litorâneos
				Q2a – Depósitos Aluvionares

**ANAIS DO V FÓRUM BRASILEIRO DO SEMIÁRIDO e V COLÓQUIO DE PESQUISADORES EM
GEOGRAFIA FÍSICA E ENSINO DE GEOGRAFIA
VFBSA/ VCPGFEG**

	Neógeno	Aprox. 23,03	Grupo Barreiras	ENb - Grupo Barreiras
Paleozoico	Siluriano	Aprox. 443	Grupo Serra Grande	Ssgi – Formação Ipú
Neo Proterozoico	Edicariano	Aprox. 541	Plutônicas Ediacaranas	NP3γ3gu – Corpo Sienito Gurupá
	Criogeniano	Aprox. 720	Grupo Ceará	NP2ci – Formação Independência
Paleo Proterozoico	Riaciano	Aprox. 2300	Complexo Canindé do Ceará	PP2cno – Unidade Ortognaisse Migmatítico
				PP2cnp – Unidade Paragnaisse Migmatítico

Fonte: Elaborado pelas autoras com base na CPRM(2021)

Na figura 2, a expressão espacial das unidades litoestratigraficas da área de pesquisa estão expostas no mapa geológico específico.

O termo *Coberturas Sedimentares Cenozoicas* não é litoestratigraficamente considerada pelas instruções do código brasileiro de terminologia estratigráfica indicado por Petri *et al.* (1986, apud CPRM, 2021, p. 52), que são conjuntos de sedimentos inconsolidados dos períodos Neogeno ao Quaternário. Este grupo abrange as seguintes unidades: Formação Moura (**N2m**), Depósitos Colúvio-eluviais (**N2Q1c**), Depósitos de Tálus Recente (**Q2tl**), Depósitos Aluvionares (**Q2a**) e os Depósitos Eólicos Litorâneos (**Q2el**).

Para CPRM (2021) os Depósitos Aluvionares (**Q2a**) são os sedimentos inconsolidados constituídos por seixos, areias de granulometria fina a grossa, material silto-argiloso e argilas orgânicas. É uma unidade presente em leitos de rios e riachos.

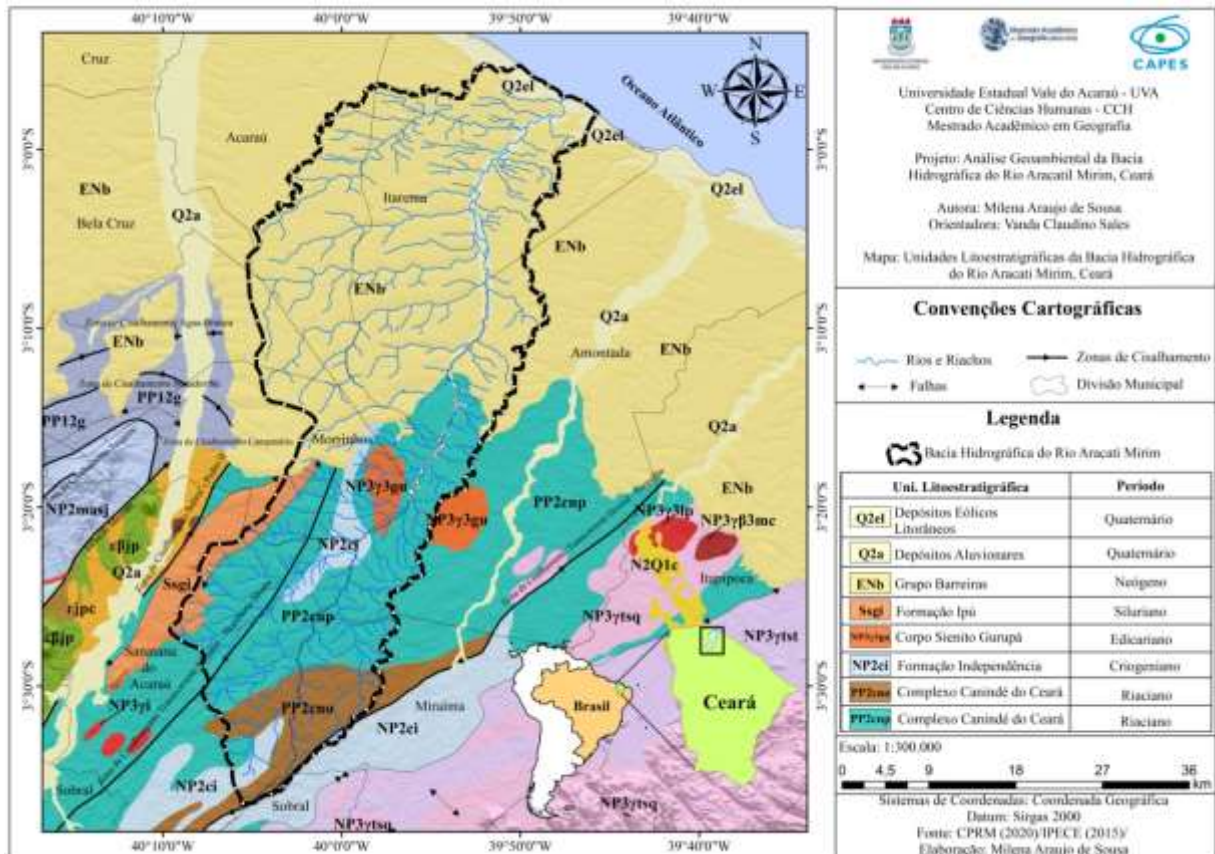
De acordo com o Projeto Mapa Geológico e de Recursos Minerais do Estado do Ceará da CPRM (2021), os *Depósitos Eólicos Litorâneos (Q2el)* são compostos por areias quartzosas de granulação fina a média e com grãos arredondados. Essa unidade corresponde às faixas de praia, dunas fixas e móveis. Ambas as unidades do sedimentar cenozóico são datadas em aproximadamente 2,58 milhões de anos e pertencem ao período Quaternário.

Para Branner (1902, apud CPRM, 2021, p. 52) esta unidade é a porção predominante do litoral cearense, sendo esta nomeada por Branner (1902) de *Grupo Barreiras*. Houve autores, a exemplo de Oliveira e Leonardos (1943, apud, CPRM, 2021, p.52) que propuseram uma nomenclatura diferente (Série Barreiras).

Segundo classificado pelo projeto Levantamentos Geológicos e Integração Geológica Regional da CPRM (2021) o Grupo Barreiras (**ENb**) é, em geral, constituído por arenitos argilosos de granulação fina a média, cores amarela, bege e vermelha, fundamentalmente argilo-caulinítica. É uma unidade da era cenozóica, pertencendo ao período de transição entre o Neógeno e Paleógeno podendo ter sua idade aproximada definida entre 2,58 a 66 milhões de anos.

Figura 2: Mapa Litoestratigráfico da Bacia Hidrográfica da Bacia Hidrográfica do Rio Aracati Mirim

Fonte: Elaborado pelas autoras



O *Grupo Serra Grande* recebeu essa nomenclatura como proposição de Carozzi *et al.* (1975 apud CPRM, 2021, p. 48), sendo este componente geológico da Bacia Sedimentar Paleozóica do Parnaíba. O Grupo Serra Grande foi dividido por Caputo e Lima (1984 apud CPRM, 2021, p. 28), desde a base ao topo em: Formação Ipu, Formação Tianguá e Formação Jaicós.

Para CPRM (2021) a Formação Ipu (**Ssgl**) é composta por arenitos de cores bege, branca e marrom, de granulometria fina a muito grossa, raramente apresentando níveis de siltitos e argilitos, havendo conglomerados polimíticos de matriz suportada, podendo apresentar estratificação cruzada acanalada de grande porte e estratificações retas de médio a grande porte.

Para o esquema de relações tectonoestratigráficas das unidades pós-ordovicianas constituintes do Mapa Geológico do Estado do Ceará a Formação Ipu (**Ssgl**) é da era Paleozóica e do período Siluriano podendo ser datada de aproximadamente 419 a 443 milhões de anos.

Petri *et al.* (1986 apud CPRM, 2021, p. 42) destaca que a nomenclatura *Plutônicas Ediacaranas* não se enquadra como unidade litoestratigráfica formal, mas é um recurso de ordenamento visando facilitar o agrupamento de conjuntos litológicos de natureza ígnea, que não apresentam suítes magmáticas. Para a CPRM (2021) as Plutônicas Edicarianas são classificados como os agrupados, os corpos e as suítes a seguir: Corpo Granitoides Indiscriminados Brasileiros (**NP3yl**), Corpo

Leucogranito Penedos (**NP3γ3lp**), Suíte Piquet Carneiro (**NP3γ3pq**), Corpo Granito Amontada (**NP3γ3amt**), Corpo Serrote Gado Bravo (**NP3γ3gb**), Corpo Sienito Brejinho (**NP3γ3bj**), Corpo Macaco (**NP3γ3mc**), Suíte Lagoa da Serra (**NP3γ3ls**), Corpo Tucunduba (**NP3γ3t**), Corpo Sienito Gurupá (**NP3γ3gu**).

Para este trabalho cabe destacar o Corpo Sienito Gurupá (**NP3γ3gu**), o qual se faz presente na bacia hidrográfica analisada. Para Braga e Gomes (2018 apud CPRM, 2021, p. 43) o Sienito Gurupá (**NP3γ3gu**) é constituído por sienitos de cor cinza, com granulação fina a média e de estrutura isotrópica a sutilmente foliados, ademais de gabros subordinados de estrutura isotrópica e de granulação fina a média datadas da era Neo Proterozoica e do período Edicariano com idade aproximada entre 541 a 635 milhões de anos.

Para o projeto Mapa geológico e de recursos minerais do estado do Ceará da CPRM (2021) as subdivisões do **Grupo Ceará** são: Formação Arneiroz (**NP2caz**), Formação Independência (**NP2ci**) e Formação Itataia (**NP2cit**). De acordo com CPRM (2021) esta unidade litoestratigráfica apresentam os dados mais detalhados do estado em uma abordagem geocronológica. Abaixo está detalhada formação Independência, estando esta, presente na bacia do rio Aracati Mirim.

- Na formação Independência (**NP2ci**) há predominância de xistos aluminosos e paragneisses, podendo ser migmatítico, com lentes/ camadas de quartzitos, rochas calcissilicáticas, mármore, anfíbolitos e rochas metavulcânicas félsicas.

Tomando como base de datação o esquema de relações tectonoestratigráficas das unidades pré-silurianas constituintes do Mapa Geológico do Estado do Ceará da CPRM (2021) sabe-se que o Grupo Ceará têm aproximadamente entre 635 a 720 milhões de anos sendo da era Neo Proterozóica e do período Criogeniano.

De acordo com CPRM (2021) o **Complexo Canindé do Ceará** é formado a partir de três unidades principais: Unidade Paragnaisse Migmatítico (**PP2cnp**), Unidade Ortognaisse Migmatítico (**PP2cno**), Unidade Cariré (**PP2cncar**), cabendo destacar abaixo as unidades presentes na bacia em estudo.

- Unidade Paragnaisse Migmatítico (**PP2cnp**) constituída por migmatitos paraderivados, paragneisses e xistos aluminosos, com níveis de quartzitos, rochas calcissilicáticas, anfíbolitos e, mais raramente, com níveis de mármore.

- Unidade Ortognaisse Migmatítico (**PP2cno**) constituída de ortognaisse e ortognaisse migmatíticos granodioríticos, tonalíticos e monzograníticas, com paragneisses.

Os componentes do Complexo Canindé do Ceará presentes na área de estudo (**PP2cno e PP2cnp**) têm segundo as relações tectonoestratigráficas das unidades pré-silurianas constituintes do Mapa Geológico do Estado do Ceará da CPRM (2021) aproximadamente entre 2.050 a 2.300 milhões de anos sendo da era Paleo Proterozóica e do período Riáciano.

CONCLUSÕES

A bacia hidrográfica do Rio Aracati Mirim é constituída, do ponto de vista geológico, por conjuntos litológicos de composição, idade e história evolutiva diferentes, criando um rico contexto natural, que não foi ainda analisado de forma detalhada nos trabalhos de geomorfologia e geografia da região.

Tendo como base o mapa de Geologia da CPRM (2021) e Paiva et al. (2019), verifica-se que a bacia hidrográfica do rio Aracati Mirim é composta, principalmente, por terrenos do período Cenozoico e Paleoproterozoico. A porção Cenozoica está presente com a configuração do Grupo Barreiras que detém a unidade geológica ENb, do tipo indiviso, com arenitos argilosos de

tonalidade variegada (amarelada, avermelhada e esverdeada), matriz argilo-caulínica, com cimento argiloso, ferruginoso e, às vezes, silicoso, granulação fina a média, com leitos conglomeráticos e nódulos lateríticos na base, podendo-se encontrar, no topo, areias sílticas bem classificadas.

Com mais ou menos 50% da bacia vem os terrenos que se localizam mais a sul, que pertencem ao período Paleoproterozoico, associado com a unidade Canindé, que é composta por paragneisses em níveis distintos de metamorfismo-migmatização, incluindo ortogneisses ácidos e rochas metabásicas: c -metagabros, anfibolitos com ou sem granada, e gnaisses dioríticos, associados ou não a enderbitos; c1 -metagabros e metaultramáficas serpentinizadas e xistificadas, lentes de quartzitos, metacalcários, rochas calcissilicáticas, formações ferríferas e ferro-manganesíferas, e metaultramáficas; cgnl-granulitos máficos, enderbitos e leptinitos; caf -anfíbólio gnaisses e/ou anfibolito.

As demais unidades se apresentam em uma menor proporção, na porção sul se apresentam unidades Paleoproterozoicas (PPci, pertencente ao complexo Ceará unidade Independência) e também Paleozoica (SSg, por sua vez ao grupo Serra Grande respectivamente). PPci é determinado por paragneisses e micaxistos aluminosos (em parte migmatíticos), incluindo quartzitos, metacalcários, rochas calcissilicáticas e, mais raramente, anfibolitos. SSg é integrado por conglomerados e arenitos, em parte feldspáticos, com intercalações de siltitos e folhelhos / fluvial e marinho raso (com registro glacial).

Na porção Norte pode-se identificar as unidades da era Cenozoica do período Quaternário, são as unidades de Q2e e Q2a, identificadas no leito do rio principal. A unidade Q2e é formado por Depósitos eólicos litorâneos, tais como praias atuais/dunas móveis; inclui, localmente, sedimentos fluviomarinhas: areias esbranquiçadas, quartzosas, de granulometria variável, bem classificadas, em corpos maciços ou compartes exibindo arranjos estratiformes, onde ocorrem leitos mais escuros com concentrações de minerais pesados. Somam-se níveis de cascalhos e outros com marcante estratificação cruzada, além de fácies com fragmentos de matéria orgânica e material eólico marinho e fluviomarinho.

Espera-se que com esse levantamento, possa ter início o processo de análise geoambiental da bacia hidrográfica do Rio Aracati Mirim, com vistas ao melhor aproveitamento do potencial natural que a região apresenta, e que se encontra ainda relativamente inexplorado, dada a ausência de formas de gerenciamento visando o desenvolvimento sustentável.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES)

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F. F. M.; HASUI, Y.; BRITO NEVES, B. B.; FUCK, R. Brazilian structural provinces: an introduction. **Earth Sci.Rev.**, v. 17, p. 1 – 29. 1981.

BERTRAND. G: **Paisagem e Geografia Física Global-Esboço Metodológico**. Caderno de Ciências da Terra. São Paulo, n.13, p. 1-27, 1972.

CEARÁ, Assembleia Legislativa. Caderno regional da bacia do Acaraú.; Conselho de Atos Estudos e Assuntos Estratégicos, Assembleia Legislativa do Estado do Ceará. Eudora Walter de Santana (Coordenador). Fortaleza: **Coleção Cadernos Regionais de Pacto das Águas** v. 1. 2009.

CLAUDINO-SALES, V. **Megageomorfologia do Estado do Ceara: história da paisagem geomorfológica**. São Paulo: Nova Edições Acadêmicas, 2016

CHRISTOFOLETTI, A. *Análise de sistemas em geografia*. São Paulo: Huitec, 1979. 106p.

CHRISTOFOLETTI, A. *Geomorfologia*. São Paulo: Edgard Blucher, 2ed.1980.

CPRM, **zona de cisalhamento**. Brasil. 2022, Disponível

em:<http://sigep.cprm.gov.br/glossario/verbete/zona_de_cisalhamento.htm>. Acesso em 29 de Abril de 2022.

CPRM, **Falha** . Brasil. 2020, Disponível

em:<<http://sigep.cprm.gov.br/glossario/verbete/falha.htm>>Acesso em 25 de Abril de 2022.

CPRM, **Atlas Digital de Geologia e Recursos Minerais do Ceará**. Fortaleza - CE: Serviço Geológico do Brasil, 2003. 105p.

GARCIA, M. G. M.; SANTOS, T. J. S.; AMARAL, W. S. Provenance and tectonic setting of neoproterozoico supracrustal rocks from the Ceará Central Domain, Borborema Province (NE Brazil): constraints from geochemistry and detrital zircon ages. **International Geology Review**, v. 56, n. 4, p. 481-500. 2014.

LIMA, E. C. Planejamento ambiental como subsídio para gestão ambiental da bacia de drenagem do açude Paulo Sarasate Varjota-Ceará. 2012. 271 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012.

MOHRIAK, W. U. Bacias sedimentares da margem continental brasileira. In: BIZZI, L. A.; SCHOBENHAUS, C.; VIDOTTI, R. M.; GONÇALVES, J. H. **Geologia, tectônica e recursos minerais do Brasil**: texto, mapas e SIG. Brasília: CPRM, 2003. p. 87-165

NASCIMENTO, W. M.; VILLAÇA, M. G.. Bacias hidrográficas: Planejamento e gerenciamento. Revista eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros (AGB), Três Lagoas, n. 7, maio de 2008.

NASCIMENTO, M. A. L.; GALINDO, A. C.; MEDEIROS, V. C. Ediacaran to Cambrian magmatic suites in the Rio Grande do Norte domain, extreme Northeastern Borborema Province (NE of Brazil): Current knowledge. **Journal of South American Earth Sciences**, v. 58, p. 281-299. 2015.

NASCIMENTO, D. A. do; GAVA, A.; PIRE, J. de; TEIXEIRA, W. Geologia da folha SA.24 – Fortaleza. In: **PROJETO RADAMBRASIL**. Rio de Janeiro: DNPM, 1981. 488p. v. 21.

NEUMANN, V. H.; CABRERA, L. Uma nueva proposta estratigráfica para la tectonosecuencia postrifte de la Cuenca de Araripe, Noreste de Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE O CRETÁCEO DO BRASIL, 5., 1999, Rio Claro. **Boletim [...]**. Rio Claro: UNESP, 1999. p. 279-285.

NOGUEIRA, Lucas.; ACOSTA, Guillermo. **Hidrologia**. 2ª edição Revista e Atualizada. São Paulo: Edgard Blücher LTDA, 1988.

NOGUEIRA NETO, J. A. **Evolução geodinâmica das faixas granulíticas de Granja e Cariré, extremo noroeste da Província Borborema**. 2000. 171 p. Tese (Doutorado) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2000.

OLIVEIRA, F. P.; SOUSA, M. A.; SOUZA, M. A. LIMA, E. C. **Levantamento e análise dos sistemas ambientais da bacia hidrográfica do rio aracati mirim itarema – ce**. Revista GeoUECE (Online), v. 08, n. 14, p. 252-265, jan./jun. 2019. ISSN 2317-028X.]

OLIVEIRA, D. C.; MOHRIAK, W. U. Jaibaras Trough: na important element in the early tectonic evolution of the Parnaíba interior sag Basin, Northeastern Brazil. **Marine and Petroleum Geology**, Guildford, v. 20, p. 351-383. 2003.

OLIVEIRA, E. P.; LEONARDOS, O. H. **Geologia do Brasil**. 2. ed. rev. Rio de Janeiro: Atual, 1943. 813 p. Serviço de informações agrícolas. (Série Didática, 2).

PAIVA, F.F.; ARAUJO, M.; PEREIRA, LUCAS; LIMA, E.C. Levantamento e análise dos Sistemas ambientais da bacia hidrográfica do rio Aracati Mirim, Itarema – Ce. *Revista GeoUece*, v. 08, n. 14, pa. 252-265, 2019.

PETRI, S.; COIMBRA, A. M.; AMARAL, G.; OJEDA, H. O. Y.; FÚLFARO, V. J.; PONÇANO, W. L. **Código brasileiro de nomenclatura estratigráfica**. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 16, n. 4, p. 370-415, 1986.

PROJETO MAPA GEOLÓGICO E DE RECURSOS MINERAIS DO ESTADO DO CEARÁ / Organizadores Tercyo Rinaldo Gonçalves Pinéo [e] Edney Smith de Moraes Palheta. – Escala: 1:500.000 – Fortaleza : CPRM, 2021.

SOUZA, M. J. N. Compartimentação Topográfica do Estado do Ceará. **Ciên. Agro.** (9) Fortaleza, 1979, p. 77-85. 1979.

SOCHAVA, V. B. O método em questão. O estudo dos geossistemas. Universidade de São Paulo, Instituto de Geografia. São Paulo. 1977.

TRICART, Jean. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro, IBGE, Diretoria Técnica, SUPREN, 1977.91 p. II. (Recursos Naturais e Meio Ambiente, I)

CONCEPÇÃO DE NATUREZA E PROBLEMÁTICA AMBIENTAL: A CONSTRUÇÃO DA URBE MOSSOROENSE E AS INTERVENÇÕES NO RIO APODI-MOSSORÓ – RN.

Aldeíze Bonifácio da Silva

Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN
aldeizebs@hotmail.com

INTRODUÇÃO

A definição de natureza é um construto sociocultural e, como tal, foi objeto de inúmeras reflexões no transcurso do tempo. Todavia, em linhas gerais, as narrativas sobre o meio natural tendem para duas concepções: a do progresso do homem sobre as falhas da natureza em suprir recursos e a do declínio da natureza frente às atividades humanas. A construção dessas duas perspectivas perpassa a nossa apreensão da natureza primeira, “selvagem”, sem a intervenção do homem, para somente depois pensarmos a natureza construída, resultante do trabalho humano, que denominamos de segunda natureza (CRONON, 1992).

A revolução científica introduz uma mudança radical no conceito de natureza, que até então era considerada como obra de um Deus criador. Na medida em que os pensadores começam a separá-la dos fenômenos naturais para melhor observá-los, descrevê-los matematicamente e desmontar seus mecanismos, perdem o sentido tradicional da totalidade da natureza, adquirindo uma percepção cada vez mais clara das relações no seu interior (MODANESE, 2020). Dessa forma, a história da humanidade “é a história de uma ruptura progressiva entre o homem e o entorno. Processo que se acelera quando [...] o homem se descobre como indivíduo e inicia a mecanização do Planeta, armando-se de novos instrumentos para tentar dominá-lo” (SANTOS, 1992, p. 96).

Segundo Pádua (2010), os questionamentos em torno da concepção de natureza sempre foram centrais no pensamento filosófico, e mesmo a preocupação com os problemas ambientais vem permeando o conhecimento humano desde os primeiros processos de territorialização. A exclusão do homem da natureza remete à matriz filosófica do pensamento clássico grego. É com Platão e Aristóteles que se começa a assistir certo desprezo “pelos pedras e pelas plantas” e uma preferência ao homem e as ideias (GONÇALVES, 2006).

Doravante, no século das luzes emerge a premissa delineada pelo humanismo que postula a superioridade do homem sobre o meio natural, na qual a natureza é vista/percebida como um meio humano hostil, rude, que deveria ser dominado (ALLÉGRE, 1996). Nesse contexto, a irregularidade pluviométrica seria um elemento hostil que desde os primórdios da humanidade ocasiona inundações, estiagens e secas que repercutem nas sociedades, sobretudo, com advento da urbanização, marcando o imagético do semiárido brasileiro, historicamente construído, a partir da noção de território problema, pois tanto a perspectiva de combate à seca quanto a de convivência com as condições físico-naturais do semiárido são resultantes de visões de mundo que orientam as práticas dos distintos atores sociais que agem nesse território de forma concreta e/ou simbólica (SILVA, 2003).

Segundo Ferreira, Medeiros e Simonini (2009), a concepção do semiárido como uma região problema remonta o ano de 1885, quando o engenheiro Aarão Reis elabora um relatório no qual enfatiza uma ação sistematizada contra as estiagens prolongadas no Nordeste brasileiro, nos mesmos moldes de quem se prepara para combater um inimigo. A partir desse momento se cria comissões técnicas para conhecer o problema da seca e encontrar alternativas para minimizar seus efeitos. O caminho proposto para combater os efeitos da seca foi a implantação de grandes obras,

como açudes e barragens. Assim, com o advento das técnicas a natureza não é mais vista como primitiva ou “selvagem”, tendo em vista que o homem passou a contornar a sua inconstância e imprevisibilidade, ou seja, “controlar” a natureza (MODANESE, 2010).

No transcurso da mudança paradigmática que possibilitou à passagem da concepção de combate a seca a convivência com as condições naturais do semiárido, o clima da região foi estereotipado, homogeneizado, sem considerar que a natureza desta porção territorial é marcada por estações climáticas pouco definidas e irregulares, que apresenta momentos de seca, que podem se estender ao longo de anos, mas também de períodos de chuva bastante intensos (MELO, 2011). Portanto, a cidade no semiárido enquanto espaço humanizado “seria a expressão daquilo que o homem, com seu arbítrio e capacidade organizadora, conquistara ao caos da natureza, ordenando o cosmos que ela pretende ser” (MONTEIRO, 2008, p. 76).

Essa “conquista” do homem sobre a natureza demandou reelaborações sobre o meio ambiente, com a adoção de novas premissas a mediar experiências, pesquisas e intervenções sobre o meio, sobretudo, sobre o ambiente semiárido, no qual os primeiros ensaios sobre a proposta de convivência do homem com a seca continham orientações de intervenção governamental para a exploração agrícola e para a criação de sistemas de captação e armazenamento de água (SILVA, 2003).

A questão hídrica sempre esteve presente quando consideramos as relações entre natureza e sociedade. Nesse sentido, seja no âmbito do semiárido ou não, os rios urbanos são integrantes, ativos e dinâmicos, da paisagem urbana, o que faz com que as transformações oriundas de intervenções antrópicas impactem o meio ambiente ao mesmo tempo em que desempenham papéis importantes no crescimento da cidade (CAPILÉ, 2015).

Perante o exposto, o objetivo da pesquisa é analisar as concepções de natureza que perpassam as intervenções realizadas no rio Apodi-Mossoró no perímetro urbano do município de Mossoró, no estado do Rio Grande do Norte (Figura 1). Localizada na região denominada de semiárido brasileiro, como qualquer outra cidade forjada no bojo dessa região, a urbe mossoroense é marcada pela irregularidade pluviométrica e pelas soluções hidráulicas que no transcurso dos séculos buscaram minimizar os efeitos da seca. Todavia, as soluções técnicas adotadas ao longo dos séculos apresentaram desdobramentos ambientais, sobretudo, no que tange a expansão territorial do município às margens do rio Apodi-Mossoró.

A técnica nesse contexto pode ser apreendida pelo viés que “abarca as realizações concretas, as repercussões ecológicas e ambientais (e, portanto, históricas, sociais, coletivas) das decisões tecnológicas”, como também, pela forma como ela afeta a vida dos indivíduos (DANTAS; FERREIRA, 2018, p. 374).

Assim sendo, a pesquisa se justifica por propor uma reflexão sobre a origem de problemáticas ambientais que contemporaneamente ainda assolam o município em tela, como rugosidades de um passado manifesto no presente, colocando em relevo as concepções de natureza que perpassam as intervenções realizadas no rio Apodi-Mossoró que refletem a relação sociedade-natureza no âmbito da região semiárida.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Historicamente, a humanidade se desenvolveu e se fixou próximo de corpos hídricos, não só pela necessidade do consumo direto de água para a sua sobrevivência, mas também, para o desenvolvimento de atividades econômicas (agricultura, pecuária e indústria). Todavia, a relação sociedade-natureza que marca a cidade enquanto um ambiente artificial, intencionalmente construído para promover a sobrevivência humana, expõe “a própria separação entre cidade e natureza que reflete a disjunção entre mente e natureza. Passam a contrapor-se artificial e natural, natureza e cultura, natureza e técnica” (CIPRIANO; MACHADO, 2009, p. 9),

Para Santos (1988), o meio urbano é cada vez mais artificial, apresentando resquícios de uma natureza primitiva encoberta por obras infraestruturais, reflexo da concepção da natureza como um elemento hostil. A natureza está cada vez mais ausente no ambiente urbano, já que foi “banida” através das formas concretas de desenvolvimento, como o aterramento de rios, a derrubada da vegetação, a impermeabilização de terrenos, que refletem a criação do solo urbano e, conseqüentemente, do espaço urbano que é o meio ambiente construído (RODRIGUES, 1997).

De modo geral, ao se fundar uma cidade não se atenta para as leis da natureza. As várzeas dos rios e córregos são ocupadas indiscriminadamente, as vegetações ribeirinhas não são preservadas e as características do relevo não são respeitadas, tendo em vista que as ruas normalmente cortam os taludes, não seguindo as curvas de nível (OLIVEIRA, 2012, p. 62), o que faz com que as cidades construídas em regiões de várzeas sejam marcadas por determinadas problemáticas que evoluem no transcurso do tempo, como por exemplo, a elevação natural do nível de água dos rios circunvizinhos (MOURA, 2014).

A conformação da cidade de Mossoró remonta ao século XVIII. O rio Apodi-Mossoró, ou somente Mossoró, no perímetro urbano da mesma, foi de suma importância para o desenvolvimento de atividades econômicas e para a sua subsistência (FELIPE, 2001). Segundo Lins e Andrade (2001), o rio navegável também serviu como via de transporte e no seu baixo curso, a influência da água do mar, relevo plano e condições climáticas possibilitaram a instalação de salinas, inicialmente artesanais e posteriormente industriais. Nesse contexto é que emergem as diversas intervenções sobre o sistema de drenagem da urbe mossoroense, sobretudo, as realizadas no rio Apodi-Mossoró.

O município de Mossoró apresenta uma população com 303.792 habitantes, segundo estimativas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para o ano de 2021, e uma área de 2.099,334 km² (IBGE, 2022). Sua porção territorial se insere na bacia sedimentar potiguar, apresentando uma vegetação de caatinga pouco preservada. A ocupação de Mossoró, em função da existência de áreas aptas à pecuária extensiva, implicou na descaracterização progressiva da vegetação nativa predominante. Os manguezais, que outrora ocupavam todo o estuário do rio Mossoró, foram praticamente erradicados para a implantação dos evaporadores e cristalizadores do parque salineiro. Do ponto de vista geomorfológico, a região insere-se na Chapada do Apodi, formada na Formação Jandaíra. Ocorrem ainda tabuleiros, modelados na Formação Barreiras, e feições fluviais, sustentadas por depósitos aluvionares (ROCHA, 2016).

Segundo Alves *et al.* (2004), a região se insere-se no Trópico Semiárido nordestino, onde a normal pluviométrica varia de 400 mm a 600 mm, sofrendo a influência dos sistemas atmosféricos e mecanismos físicos associados: Zona de Convergência Intertropical - ZCIT, Vórtice Ciclônico de Ar Superior – VCAS, Complexo Convectivo de Mesoescala - CCM, Linhas de Instabilidade e as Ondas de Leste e dos fenômenos oceânicos: La niña e El niño Oscilação Sul e Dipolo do Atlântico.

O período de maior atuação dos sistemas citados no município de Mossoró tem início em fevereiro, com máxima ocorrendo no mês de abril. A quadra chuvosa inclui os meses de fevereiro, março, abril e maio, correspondendo ao fim da estação verão e início do outono. Perante a baixa latitude

e a ausência de fatores geográficos influenciadores do regime térmico, o clima se caracteriza basicamente por apresentar temperaturas elevadas e amplitudes térmicas reduzidas. A temperatura média anual gira em torno de 27°C. Julho é o mês mais frio, com média de 26,5° C. As temperaturas máximas e mínimas do ar têm valores médios iguais a 33,3°C e 22,7°C, respectivamente. Os ventos predominantes na região são de Leste-Sudeste, com velocidade média anual de 4,0 m/s (IDEMA, 1999).

Dentre os solos presentes no município, predominam os Cambissolos, solos de alta fertilidade que apresentam textura argilosa, geralmente rasa e moderadamente drenada, ocupando áreas de relevo plano com predominância de caatinga hiperxerófila, cujas plantas são bem adaptadas à dessecação local (EMBRAPA, 2006).

A primeira intervenção realizada no Rio Apodi-Mossoró remonta o ano de 1877, com a abertura de um novo traçado para o rio no intuito de diminuir as distâncias entre Mossoró e Areia Branca, o que provocou uma mudança na morfologia fluvial desse corpo hídrico que nasce na Serra de Luiz Gomes, atravessa os municípios de Pau dos Ferros, Portalegre, Martins, Apodi, Mossoró e Areia Branca antes de desaguar no oceano Atlântico, tendo por tributários diversos rios e riachos. No verão o rio é geralmente seco, no sentido da cidade para o interior, ficando alguns poços no município que servem de refrigério aos gados de criação e aos plantadores de vazantes, que neles pescam, plantando e colhendo em suas proximidades (SOUZA, 2010).

Posteriormente, visando amenizar as consequências das secas periódicas que assolam a região, foram construídas seis barragens no município, a saber: a da Barrocas (Barroca), a da cidade (Centro), a do Saco (Genésio), a Ausente, a Ingá e a das pedrinhas (Passagem de Pedra), que somente foi concluída em 1917, tendo como particularidade a proposição de que o rio não voltasse a secar como ocorrido em 1905, quando o seu leito ficou completamente seco com graves impactos socioeconômicos para a região.

As barragens, enquanto obras infraestruturais, visavam perenizar o rio no que tange a porção que adentrava o perímetro urbano mossoroense, podendo assim, abastecer os residentes ao mesmo tempo em que possibilitaria a implantação de fábricas na região impulsionando o seu desenvolvimento econômico.

Segundo Souza (2010), as barragens foram construídas pelo engenheiro italiano, radicado no Brasil, Pedro Ciarlini, sendo que das seis barragens outrora construídas, restam apenas quatro. A Barragem Barrocas que se localiza no bairro de mesmo nome, a Barragem da Cidade, que como a própria toponímia indica, se situa no centro da cidade de Mossoró, a Barragem de Genésio, localizada a montante da cidade sob a ponte da BR-304 e a Barragem Passagem de Pedras, a jusante da cidade, na zona rural de Mossoró, conforme exposto na Figura 2.

A concepção de natureza associada às intervenções citadas, evocam as três fases que marcam a relação entre a sociedade com os sistemas de drenagem urbana: a fase higienista, que nos países desenvolvidos estende-se do século XIX até a década de 1970, a fase corretiva, que nestes países tem o seu auge entre as décadas de 1970 e 1990, e a fase sustentável, contemporânea.

A fase higienista, consistiu na captura da água para abastecimento urbano nos cursos d'água a montante, sendo o esgoto recolhido e lançado a jusante das aglomerações, sem tratamento. As águas pluviais, assim como o esgoto, eram escoadas do espaço urbano o mais rápido possível e lançadas em corpos d'água. O principal objetivo desta forma de planejamento consistia em evitar a proliferação de doenças. Esta estratégia funcionava por que as cidades tinham escala reduzida e encontravam-se distantes umas das outras, de modo que os corpos d'água que recebiam o esgoto eram capazes de realizar autodepuração dos resíduos lançados, evitando que o esgoto de uma cidade contaminasse as demais (TUCCI, 2006).

Figura 2 - Localização das barragens existentes no perímetro urbano de Mossoró (2022)



Fonte: Acervo da autora, 2022.

Como desdobramento das barragens edificadas ao longo do leito do rio Apodi-Mossoró, o porto de Santo Antônio (de fundo fluvial) “morreu”, assim como, o Açude do Saco, que na época abastecia a cidade. As barragens, represando as águas do rio, fazia com que a função de suprir a cidade de água ficasse agora com o rio (FELIPE, 2001), e apesar da construção das barragens ter alcançado o resultado esperado, fazer com que o rio não secasse mais, a qualidade da água represada não atendeu as condições de potabilidade, tendo em vista que a construção de barragens promove a transformação de meios lóticos em lânticos, o que provoca mudanças nas características físico-químicas das águas que sofrem alterações bruscas, criando um novo ecossistema que, aos poucos, retorna a seu equilíbrio.

Segundo Felipe (2001), a construção das barragens teve uma motivação de cunho predominantemente econômico, pois o estabelecimento de uma nova especialização econômica, a partir das agroindústrias, impunha uma reorganização do espaço e das relações sociais diferentes das anteriores. É nesse contexto que o porto de fundo fluvial deixa de ser importante e as barragens submersíveis são construídas para semiperenizar o rio no perímetro urbano e nas suas proximidades, possibilitando níveis de consumo que o Açude do Saco não poderia fornecer.

Assim, ao mesmo tempo em abastecia os novos trabalhadores industriais e fornecia água necessária para mover os vapores das indústrias, as obras hidráulicas serviram para que às indústrias, localizadas próximas aos corpos hídricos, lançassem seus detritos, as suas caldas, no leito do rio, inaugurando uma nova problemática ambiental para a urbe mossoroense.

Nessa perspectiva, a expansão territorial e populacional da urbe mossoroense, que em 1852 possuía uma população de aproximadamente 6.000 habitantes, passando para 7.748 habitantes em 1873, conforme expresso na Tabela 1, demonstra a evolução da pressão exercida nos corpos hídricos da região, tendo em vista o tipo de soluções sanitárias adotadas para resolver os problemas de uma cidade em crescimento, sobretudo, considerando que essa população se distribuía ao longo das margens do rio Mossoró. Essa problemática remonta o período entre 1869 e 1872, com um dos primeiros relatos sobre os efeitos do aumento populacional sobre os recursos hídricos disponíveis no município, quando a Câmara multou um dos residentes porque toldou a água do Poço de Pedras, jogando rolos de paus.

Tabela 2 – Estimativa populacional de Mossoró entre 1810 a 2020

Ano	População/hab.	Ano	População/hab.
1810	entre 200 e 300	1950	40.681
1852	6.000	1960	50.690
1862	2.493	1970	79.302
1873	7. 748	1980	145.989
1885	12.000	1991	192.267
1917	16.000	2000	213.845
1922	20.300	2010	259.815
1940	31.874	2020	300.618

Fonte: elaborada pela autora com base em Felipe, 2001; Cascudo, 2010; Oliveira, 2017 e IBGE, 2020.

Portanto, a poluição do rio Apodi-Mossoró, decorrente do lançamento de esgotos e lixo, lavagem de roupas e veículos, criação de animais em suas margens, diminuição de sua mata ciliar e assoreamento, é uma problemática ambiental que remonta a fundação da cidade. As principais atividades impactantes do rio Apodi-Mossoró são: o lançamento de efluentes in natura no canal pluvial de drenagem, as atividades agrícolas e de criações de animais nas margens deste rio.

Mossoró apresenta um histórico recorrente de enchentes e inundações que também remonta os primórdios do seu surgimento. Os primeiros registros de enchentes no município datam de 1875 e 1894, sendo estes seguidos de muitos outros eventos. A enchente de 1985 foi considerada a mais grave de todas pelo impacto socioeconômico no município. Na Tabela 2 podemos observar dados da pesquisa realizada por Rocha (2016), que reúne os anos de seca, estiagens e chuvas para o município de Mossoró entre o período de 1970 e 2014, a partir desta classificação podemos inferir quais os anos foram propícios a ocorrência de enchentes e inundações na urbe mossoroense.

Tabela 3 – Classificação de cada ano da série histórica utilizada (1970-2014) para delimitar os períodos de seca, estiagem e chuvas em Mossoró

Ano	Pluviosidade (mm)	Classificação
1970	416,4	Seco
1971	950,2	Chuvoso
1972	713,0	Normal
1973	966,7	Chuvoso
1974	1491,6	Muito chuvoso
1975	1264,2	Muito chuvoso
1976	458,9	Seco
1977	951,6	Chuvoso
1978	531,6	Seco
1979	396,2	Muito seco
1980	590,2	Normal
1981	420,0	Seco
1982	689,4	Normal
1983	145,2	Muito seco
1984	960,6	Chuvoso
1985	2065,7	Muito chuvoso
1986	1111,4	Chuvoso
1987	554,4	Seco
1988	1105,7	Chuvoso
1989	1320,6	Muito chuvoso
1990	335,9	Muito seco
1991	703,0	Normal
1992	569,8	Seco

**ANAIS DO V FÓRUM BRASILEIRO DO SEMIÁRIDO e V COLÓQUIO DE PESQUISADORES EM
GEOGRAFIA FÍSICA E ENSINO DE GEOGRAFIA
VFBSA/ VCPGFEG**

1993	144,2	Muito seco
1994	1208,6	Muito chuvoso
1995	810,4	Chuvoso
1996	890,3	Chuvoso
1997	664,4	Normal
1998	319,4	Muito seco
1999	590,2	Normal
2000	1023,0	Chuvoso
2001	365,0	Muito seco
2002	946,1	Chuvoso
2003	801,3	Chuvoso
2004	893,8	Chuvoso
2005	527,7	Seco
2006	647,9	Normal
2007	765,7	Normal
2008	676,7	Normal
2009	1278,9	Muito chuvoso
2010	659,5	Normal
2011	1242,8	Muito chuvoso
2012	223,9	Muito seco
2013	470,6	Seco
2014	570,8	Seco

Fonte: Rocha, 2016.

Com base na Tabela 2, os anos que possivelmente ocorreram enchentes e/ou inundações na capital mossoroense são os anos de: 1971, 1973, 1974, 1975, 1977, 1984, 1985, 1986, 1988, 1989, 1994, 1995, 1996, 200, 2002, 2003, 2004, 2009 e 2011. A partir da análise da distribuição entre períodos secos e chuvosos, podemos constatar que no transcurso do tempo, a população tende a relaxar frente às consequências dos eventos extremos, construindo em áreas inadequadas e sujeitas a alagamentos. O confronto entre as informações bibliográficas e documentais acessadas

demonstram que de fato ocorreram eventos de inundações em Mossoró nos anos de 1974, 1975, 1985, 1989, 1994, 2004, 2009 e 2011.

Segundo Tucci e Bertoni (2003), uma inundação ocorre quando as águas dos rios, riachos ou galerias pluviais saem do leito de escoamento devido à falta de capacidade de transporte de um destes sistemas e ocupa áreas onde a população utiliza para moradia, transporte, recreação, comércio, indústria, entre outros.

As inundações podem ocorrer nas áreas urbanas a partir de dois processos combinados ou de forma isolada: as inundações de áreas ribeirinhas, que são inundações naturais que ocorrem no leito maior dos rios por causa da variabilidade temporal e espacial da precipitação e do escoamento na bacia hidrográfica e as inundações em razão da urbanização, em decorrência de uma deficiente drenagem urbana por causa do efeito da impermeabilização do solo, canalização do escoamento ou obstruções ao escoamento (TUCCI, 2008, p. 104).

As inundações não são classificadas de forma homogênea, havendo as enxurradas ou inundações bruscas e as graduais. As bruscas ocorrem a partir de chuvas intensas e concentradas que fazem com que os canais de drenagem naturais não suportem e transbordem rapidamente. As graduais, por sua vez, são provocadas por um longo período de chuva contínua que faz o leito do rio se elevar de forma lenta e previsível (ROCHA, 2015).

Dessa forma,

Os problemas causados pelas inundações estão fortemente correlacionados a uma histórica posição de arrogância por parte da sociedade quanto à dinâmica ‘natural’ da bacia hidrográfica, mas também de ‘inocência’ ou de inadvertência no que concerne à ocupação das margens dos rios por populações marginalizadas (‘marginais’, tanto do ponto de vista da localização da moradia, quanto do ponto de vista socioeconômico) da sociedade urbano-industrial. (ALMEIDA, 2010 p. 132).

As primeiras intervenções no sentido de minimizar os efeitos das inundações urbanas decorrentes da expansão do seu território às margens do rio Apodi-Mossoró, remonta o ano de 1976, quando o prefeito da cidade Jerônimo Dix-Huit Rosado Maia realizou a obra de abertura de um canal dicotomizador no Apodi-Mossoró em seu perímetro urbano, objetivando desviar as águas do rio e solucionar o problema das enxurradas que atormentavam de forma recorrente a população da cidade.

Todavia, a dicotomização do rio Apodi-Mossoró não foi capaz de solucionar o problema das enchentes no município, agravando os danos ambientais e econômicos decorrentes das cheias do rio Apodi-Mossoró. Segundo informações publicadas em jornais da época, em 1985, Mossoró enfrentou a maior cheia de seu rio, com prejuízos significativos para a estrutura da cidade, para os moradores e para comerciantes. As fortes chuvas que caíram durante todo o ano chegaram à marca de 1,1 mil mm. Casas foram arrastadas, animais tiveram que ser socorridos ou morreriam afogados, as plantações sumiram em meio ao grande nível de água, a população ficou ilhada.

Assim, foi necessária uma nova intervenção para corrigir o erro cometido, com a tricotomização do referido corpo hídrico o problema das enchentes recorrentes foi momentaneamente resolvido. Após a realização desta obra, houve um longo período de estiagem e a ausência de chuvas torrenciais, com a volta das precipitações o problema ressurgiu em outros pontos da cidade, devido a população por desconhecimento das características topográficas locais construírem nas áreas de drenagem superficial natural das águas das chuvas, fato que, aliado à crescente impermeabilização de ruas, e galerias obstruídas (onde existem), criaram outras formas de alagamento, independentes das tradicionais cheias do Rio Mossoró.

Em 2021 o Ministério Público do Estado do Rio Grande do Norte moveu uma ação contra o Instituto de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente (IDEMA), o município de Mossoró e o Estado do Rio Grande do Norte, referente a questões envolvendo barramentos precários em Mossoró. Segundo informações que constam no processo, as condutas dos demandados ensejaram a reconstrução de dois barramentos no leito dos canais de tricotomização do Rio Apodi-Mossoró, localizados na zona urbana do município, precisamente nas Ruas Benício Filho e Genésio Filgueira, no bairro Ilha de Santa Luzia.

Os referidos barramentos se caracterizam como passagens molhadas de terra, rompendo-se a cada período chuvoso, sendo prontamente refeitos pelo Município de Mossoró, a fim de viabilizar a passagem de veículos e pedestres de uma margem a outra do leito. a deposição de materiais no leito do rio, com a conseqüente alteração no fluxo hídrico, e no próprio curso da água, são fatos de degradação ambiental, não podendo ser olvidados pelos órgãos públicos. [Havendo] a correlação entre a construção de barramentos precários, que não permitem a vazão adequada da água e acarretam deposição de material na calha do rio, e as enchentes a que se tem assistido em Mossoró e municípios da região (PODER JUDICIÁRIO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE, 2021, p. 1-2).

O Ministério Público Estadual, instruído com laudos técnicos elaborados pelo próprio IDEMA, pelo Instituto de Gestão de Águas do Rio Grande do Norte (IGARN), pela Secretaria de Estado dos Recursos Hídricos (SERHID) e pelo Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), verificou a necessidade de proteção ao meio ambiente, bem como, os danos ocasionados com as reiteradas obras de construção da barragem realizadas na extensão do Rio Apodi-Mossoró, realizadas sem amparo na legislação ambiental pertinente.

Desta forma, constata-se que as intervenções no rio Mossoró, sobretudo, após as enchentes de 1985, com a construção de canais secundários no rio, diminuiu o impacto das enchentes no centro de Mossoró, e em bairros como Alto da conceição, Centro e Ilha de Santa Luzia. Entretanto, o efeito “escoador” proporcionado pela tricotomização do leito do rio já foi quase anulado pela ação de obras mal planejadas/executadas.

Após 35 anos da realização da obra, o rio Mossoró sofreu assoreamento e não recebeu os devidos serviços de drenagem. As margens do rio e seus canais foram em parte aterrados, terraplanados, e espaços que antes serviam para drenar as águas deram lugar a construções (lojas, hotéis, residências), reflexo dos esforços de transformação, reforma e adequação da natureza para a satisfação das necessidades humanas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente trabalho objetivamos analisar as concepções de natureza que perpassam as intervenções realizadas no rio Apodi-Mossoró no perímetro urbano do município de Mossoró, no estado do Rio Grande do Norte, no intuito de compreendermos as principais intervenções urbanas realizadas e sua relação com os problemas ambientais contemporâneos.

Localizada na região semiárida, como qualquer outra cidade forjada no bojo dessa região, a conformação da urbe mossoroense é marcada pela busca de soluções hidráulicas em prol de minimizar os efeitos da seca. Todavia, as soluções técnicas adotadas ao longo dos séculos apresentaram desdobramentos ambientais, sobretudo, no que tange a expansão territorial do município às margens do rio Apodi-Mossoró

Nesse sentido, a partir da pesquisa realizada, constatamos que as principais problemáticas ambientais que assolam Mossoró desde sua conformação estão associadas ao âmbito hídrico, não somente pela cidade ter se constituído em torno do rio Mossoró, mas também pelo clima característico da região ser marcado pelas irregularidades pluviométricas que comprometem o abastecimento da cidade em período de estiagens.

Desta forma, as questões de consumo e abastecimento d'água sempre tiveram centralidade na problemática ambiental do município, com as intervenções realizadas e os impactos causados, refletindo a tentativa de solucionar o problema da escassez hídrica e as perdas sociais e econômicas associadas a determinados períodos de eventos extremos (seca e chuvas).

Com o transcurso do tempo, a expansão urbana associada a pressão populacional e as intervenções infraestruturais, realizadas nos corpos hídricos que perpassam o seu perímetro urbano, resultaram na existência de porções territoriais com pontos de inundações crônicas no município. As áreas que se constituem como um problema recorrente em períodos de chuva intensas possuem condicionantes naturais que se remetem a sua localização na bacia sedimentar, ou seja, uma rica rede hidrográfica e extensa planície fluvial, mas também sociais, como a ocupação urbana do leito de cheia, que é o principal fator antrópico que contribui para a ocorrência de inundações no município desde os primórdios de formação do seu povoamento em 1872.

Destarte, as principais intervenções associadas à problemática ambiental urbana no município, se remete, sobretudo, ao traçado de origem antrópica que provocou a mudança na morfologia fluvial do rio Mossoró, e fez com que muitos dos corpos hídricos de regime intermitentes desaparecessem ao longo do tempo em decorrência da sua canalização pluvial/subterrânea.

Como desdobramento dessa interferência antrópica, outras problemáticas ambientais foram identificadas ao longo do tempo, além da própria distribuição irregular de água, entre as quais: a disposição inadequada de resíduos sólidos e esgoto, favorecendo a aparição de vetores de doenças e a ocorrência de alagamentos, enxurradas e inundações em épocas de chuvas decorrentes de um sistema de drenagem ineficiente

Os resultados obtidos demonstram que a primeira intervenção no rio Apodi-Mossoró remonta 1877, com a abertura de um novo traçado para o rio no intuito de diminuir as distâncias entre Mossoró e Areia Branca, o que provocou uma mudança na morfologia fluvial do rio Mossoró, e consequências ambientais que perduram na atualidade. Posteriormente, tentando resolver o problema das inundações urbanas recorrentes no município, houve a dicotomização e a tricotomização do referido corpo hídrico, assim como, a construção de barragens submersíveis no leito do rio Apodi-Mossoró dentro do perímetro urbano.

As barragens enquanto obras de infraestrutura visavam perenizar o rio no que tange a sua porção urbana, podendo assim, abastecer os residentes ao mesmo tempo em que possibilitaria a implantação de fábricas na região impulsionando o seu desenvolvimento econômico, todavia, ao longo do tempo essas obras adicionaram novos elementos a já existente problemática ambiental urbana na capital mossoroense.

Constata-se, portanto, que as intervenções realizadas foram fundamentadas numa concepção utilitarista da natureza, antropocêntrica, que considera o homem acima da natureza, e não parte da mesma, menosprezando as consequências ambientais decorrentes dessas intervenções a médio e longo prazo. Essas e outras intervenções realizadas na bacia do rio Apodi-Mossoró possuem desdobramentos no presente, com repercussões futuras, sobretudo, com o aumento do consumo e a necessidade de abastecimento frente à pressão demográfica no município.

Portanto, quando olhamos para a história do rio Apodi-Mossoró, estamos na realidade olhando para a história das relações natureza-sociedade a partir da análise de eventos como drenagens para construções, canalizações para oferta de água ou para escoamento de dejetos, enchentes, secas e deficiência no abastecimento de água, construção de barragens e o uso dos rios pela população geral. Uma história marcada por distintas concepções de natureza que se materializam, sobretudo, na forma de obras hidráulicas, que pontualmente resolvem o problema, mas desencadeiam outros, tendo em vista que soluções como a retificação de um rio, o revestimento de seu leito com calhas

de concreto, e a substituição de suas margens vegetadas por vias asfaltadas como alternativas para a inserção desse corpo hídrico na paisagem urbana ou em prol do controle das enchentes urbanas, não se mostraram tão eficazes, sendo bastante criticadas pela fragilidade socioambiental dos projetos propostos e das intervenções realizadas. Assim, o que observamos são esforços de transformação, reforma e adequação da natureza para a satisfação das necessidades humanas.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar meus sinceros agradecimentos ao Conselho Nacional do Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, pela concessão de bolsa durante o período de desenvolvimento deste trabalho que é um desdobramento da pesquisa realizada sob o plano de trabalho problemas ambientais e irregularidades pluviométricas: ações sobre o espaço urbano visto pela história da cartografia, vinculado ao projeto de pesquisa Territórios “enfermos”: conflitos e soluções na relação técnica-natureza (1880 a 1940) e ao grupo de pesquisa História da Cidade, do Território e do Urbanismo (HCUrb) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).

REFERÊNCIAS

ALLÉGRE, C. **Ecologia das cidades, ecologia dos campos**. Lisboa: Instituto Piaget, 1996.

ALMEIDA, L. Q. **Vulnerabilidades socioambientais de rios urbanos: bacia hidrográfica do rio Maranguapinho, região metropolitana de Fortaleza, Ceará**. 2010. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2010. Disponível em: <http://acervodigital.unesp.br/handle/11449/104309?mode=simple>. Acesso em: 18 mar. 2022.

ALVES, J. M. B. *et al.* As chuvas de janeiro/2004 no Nordeste do Brasil, suas características atmosféricas e seus impactos nos recursos hídricos da região. **Anais... do V Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste**. São Luiz, MA: ABRH, 2004. Disponível em CD-ROM.

CAPILÉ, B. Rios urbanos e suas adversidades: repensando maneiras de ver as cidades. **Revista HALAC**, Guarapuava, v. 5, n. 1, p. 81-95, 2016. Disponível em:

http://www.researchgate.net/publication/309820097_Rios_urbanos_e_suas_adversidades_repensando_maneiras_de_ver_as_cidades. Acesso em: 20 fev. 2022.

CIPRIANO, D. M.; MACHADO, C. R. S. O estudo da natureza da/na cidade: algumas contribuições da história ambiental. **Revista eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 23, p. 1-17, 2009. Disponível em: <http://periodicos.furg.br/remea/article/view/3951?msckid=2b209033ad0611eca1612677488fa4b3>. Acesso em: 22 fev. 2022.

CRONON, W. A place for stories: nature, history and narrative. **The Journal of American History**, v. 78, n. 4, p. 1347-1376, 1992. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/2079346>. Acesso em: 01 mar. 2022.

DANTAS, G. A. F.; FERREIRA, A. L. À guisa de conclusão: em torno da cultura e da dimensão técnicas. In: FERREIRA, A. L.; DANTAS, G. A. F.; SIMONINI, Y. (Ed.). **Contra as secas: técnica, natureza e território**. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2018, p. 369-385.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema de classificação de solos**. Brasília: Embrapa, 2006.

FELIPE, J. L. A. **A (re)invenção do lugar: os Rosados e o “país de Mossoró”**. João Pessoa: Grafset, 2001.

FERREIRA, A. L.; MEDEIROS, G. L. P.; SIMONINI, Y. Obras contra as secas: a contribuição dos engenheiros para os estudos e a construção do território no Nordeste brasileiro (1877-1930). Anais... 12º Encuentro de Geógrafos de America Latina. Montevideo: Gega, 2009, p. 37-38.

Disponível em:

<http://www.observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal12/Geografiasocioeconomica/Geografiaurbana/252.pdf>. Acesso em: 18 out. 2021.

GONÇALVES, C. W. P. Os (des)caminhos do meio ambiente. 14. ed. São Paulo: Contexto, 2006.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades e estados: Mossoró. 2021.

Disponível em: <http://ibge.gov.br/cidades-e-estados/rn/mossoro.html>. Acesso em: 12 fev. 2022.

IDEMA. Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente. Informativo municipal: Mossoró, v. 5, p. 1-14, 1999. Disponível em: <http://www.idema.rn.gov.br/>. Acesso em: 01 nov. 2021.

LINS, R. C.; ANDRADE, G. O. Os rios da Carnaúba (I): o rio Mossoró (Apodi). 3. ed. Mossoró: Fundação Guimarães Duque, 2001.

MELO, P. P. A importância dos estudos climáticos para a história ambiental. **Cadernos de História**, v. 8, n. 8, 2011. Disponível em:

<https://periodicos.ufpe.br/revistas/cadernosdehistoriaufpe/article/view/110043/0>. Acesso em: 22 out. 2021.

MODANESE, I. A. Z. **Releitura da função socioambiental do Parque de Exposição Jayme Canet Junior – Francisco Beltrão – PR**. 2010. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Francisco Beltrão, 2010. Disponível em:

<http://tede.unioeste.br/bitstream/tede/1176/1/Ione%20A%20Z%20Modanese.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2022.

MONTEIRO, C. A. F. O homem, a natureza e a cidade: planejamento do meio físico. **Revista Geografar**, Curitiba, v. 3, n. 1, p. 73-102, 2008. Disponível em:

<http://www.ser.ufpr.br/geografar>. Acesso em: 25 fev. 2022.

MOURA, S. R. de F. **Geração de um modelo digital de terreno para a identificação das áreas de risco à inundação na área urbana de Mossoró/RN**. 2014. Dissertação (Mestrado em Ciências Naturais) - Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Mossoró, 2014. Disponível em:

http://www.uern.br/controldepaginas/mestradodissertacoesdefendidas/arquivos/2212samuel_rodrigues_de_freitas_moura.pdf. Acesso em: 03 mar. 2022.

OLIVEIRA, L. de. Percepção ambiental. **Revista Geografia e Pesquisa**, Ourinhos, v.6, n.2, p. 56- 72, 2012. Disponível em:

<http://vampira.ourinhos.unesp.br/openjournalssystem/index.php/geografiaepesquisa/article/view/135?msclkid=7953718dad0511ec84383c7f8ad420e3>. Acesso em: 25 fev. 2022.

PÁDUA, J. A. As bases teóricas da história ambiental. **Estudos Avançados**, v. 24, n. 68, p. 81-101, 2010. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/eav/article/view/10468>. Acesso em: 05 mar. 2022.

PODER JUDICIÁRIO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE. 2ª Vara da Fazenda Pública da Comarca de Mossoró. **Ação civil pública cível**. 2021. Disponível em:

http://www.mprn.mp.br/portal/images/files/20210630_Mossoro_setenca_leito_rio.pdf. Acesso: 20 fev. 2022.

ROCHA, A. B. Situação de emergência e estado de calamidade pública: estudo da dinâmica climática das secas e estiagem em Mossoró-RN. **Revista GeoSertões**, v.1, n. 2, p. 21-41, 2016. Disponível em: <http://cfp.revistas.ufcg.edu.br/cfp/index.php/geosertoes/article/view/58/pdf>. Acesso em: 18 mar. 2022.

RODRIGUES, A. M. O meio ambiente urbano: algumas proposições metodológicas sobre a problemática ambiental. In: SILVA; J. B. da; COSTA, M. C. L. C.; DANTAS, E. W. C. **A cidade e o urbano: temas para debates**. Fortaleza: EUFU, 1997, p.139-152.

SANTOS, M. A Redescoberta da Natureza. **Estudos Avançados**, v. 6, n. 4, p. 95-106, 1992. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/eav/article/view/9568>. Acesso em: 21 fev. 2022.

_____. **Metamorfoses do espaço habitado: fundamentos teóricos e metodológicos de geografia**. São Paulo: HUCITEC, 1988.

SILVA, R. M. A. da. Entre dois paradigmas: combate à seca e convivência com o semiárido. **Sociedade e Estado**, Brasília, v. 18, n. 1/2, p. 361-385, 2003. Disponível em: <http://periodicos.unb.br/index.php/sociedade/article/view/5041>. Acesso em: 22 fev. 2022.

SOUZA, F. F. **História de Mossoró**. Mossoró: Coleção Mossoroense, 2010.

TUCCI, C. E. M.; BERTONI, J. C. **Inundações urbanas na América do Sul**, Porto Alegre, ABRH, 2003.

TUCCI, C. E. M. Águas urbanas. **Estudos Avançados**, v. 22, n. 63, p. 97-112, 2008. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/eav/article/view/10295>. Acesso em: 05 mar. 2022.

TUCCI, C. E. M. **Gestão de águas pluviais urbanas**. Brasília: Ministério das Cidades, 2006.

AS INTERAÇÕES MULTIESCALARES E AS DINÂMICAS ESPAÇO-TEMPORAIS DOS AGENTES NATURAIS E ANTRÓPICOS ATUANTES NA ZONA COSTEIRA DO ESTADO DO CEARÁ: UM ESTUDO TEÓRICO

Eduardo de Sousa Marques ¹

1 - Doutorando do Curso de Ciências Marinhas Tropicais da Universidade Federal do Ceará – UFC, eduardomarques@alu.ufc.br

Vanda Carneiro de Claudino-Sales ²

2 - Pós-doutora em Geomorfologia Costeira da Universidade da Florida - UF, vcs@ufc.br;

Lidriana de Souza Pinheiro ³

3 - Doutora em Oceanografia pela Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, lidriana@ufc.br.

INTRODUÇÃO

O estudo sobre a ação conjunta dos agentes endógenos e exógenos em um determinado espaço geográfico tem como fator importante o dimensionamento da atuação desses agentes, debatendo no caso o conhecimento acerca da escala de atuação e/ou abrangência. Em uma perspectiva dinâmica, entender essas escalas que diferenciam os agentes em micro (locais e regionais) e macro (globais) é fundamental para compreender não só as suas inter-relações e as interconexões, mas também as suas estruturas e hierarquias, sendo as escalas de observação um tema primordial para a ciência geográfica (Sotchava, 1978; Bertrand, 2004; Meireles et al., 2005).

É recorrente o debate sobre as mudanças climáticas na atual Era Antropocênica, onde se questiona o grau de intervenção antrópica no sistema climático-atmosférico-oceanográfico, na ocasião levanta-se hipóteses sobre o limite da interferência humana em escalas de dimensões planetárias e astronômicas, como no caso da variação do nível do mar a partir das mudanças climáticas caracterizadas em nível global (Sugiuo et al., 1985; Muehe, 1995; Oliveira et al., 2017). Diante do exposto, é importante uma releitura sobre os estudos levantados sobre a multiescalaridade dos agentes atuantes, sabendo que em uma dinâmica ambiental considera-se a ação concomitante desses agentes, compreendendo que os seus comportamentos não ocorrem de forma homogênea (ou uniforme) no espaço e no tempo.

Esse estudo torna-se essencial para as tomadas de atitudes mais planejadas e racionais por parte dos representantes políticos e órgãos governamentais, além de representar a evolução do debate científico sobre as interpretações das dinâmicas dos sistemas terrestres. Esse estudo pode contribuir também para os avanços teóricos nos prognósticos climáticos que estão em constante construção atualmente, como no caso do IPCC - O Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (Church et al. 2013). Além disso, o atual debate sobre a Era Antropocênica questiona as potencialidades das intervenções antrópicas e o grau de alteração nos sistemas ambientais dimensionados em várias escalas de observação, trazendo questionamentos sobre as consequências futuras em um cenário de contínuo desequilíbrio desses sistemas ambientais.

No geral, pretende-se com essa pesquisa contribuir com uma nova interpretação dessa multiescalaridade espaço-temporal a partir de uma releitura dos autores que estudam as mudanças climáticas e a evolução morfológica do relevo no contexto do litoral do Nordeste do Brasil, em especial o litoral do Ceará, observando a variação do nível do mar como objeto de estudo. Será realizado uma busca em diferentes bases de dados de artigos que tratam desses assuntos, realizando a partir da leitura integral dos arquivos coletados uma nova interpretação acerca da multiescalaridade dos agentes que interferem na variação do nível do mar. Esse estudo terá como área de observação e análise as zonas costeiras, utilizando como base para a aplicação teórica o litoral cearense. Os produtos finais gerados será a produção de esquematizações que representam o resultado final dessas interpretações.

MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa desenvolveu uma busca de dados qualitativos com o objetivo de realizar uma revisão sistemática de literatura sobre os agentes exógenos e endógenos que atuam (ou interferem) na variação do nível do mar no litoral do Estado do Ceará. A primeira etapa da pesquisa está em levantar hipóteses sobre as dinâmicas ambientais dimensionadas na zona costeira do Brasil, usando por base os conhecimentos adquiridos sobre os agentes causadores da variação do nível do mar, buscando responder a pergunta: *quais agentes interferem de forma direta e indireta na variação do nível do mar na costa do Estado do Ceará?* Foram coletados artigos e capítulos de livros sem mencionar escalas temporais no buscador do Google Acadêmico, pesquisando trabalhos que discutem temas sobre: *mudanças climáticas, variação da linha de costa e do nível do mar no Ceará, erosão costeira no Ceará, processos de ocupação e exploração da zona costeira no Ceará, relação entre a morfodinâmica e a hidrodinâmica costeira no Ceará.*

Para início do estado da arte foram aproveitados os resultados sumariamente coletados de estudos bibliográficos feitos antes da construção desse artigo, proveniente de pesquisas já realizadas sobre esses temas, com enfoque voltado para o litoral do Nordeste do Brasil, mais especificamente no litoral do Estado do Ceará. Essa primeira etapa marcou um maior acervo de artigos, livros e capítulos de livros consultados de forma gratuita na internet, sem **minuciar** uma base de dados, utilizando no buscador apenas os termos presentes nos temas elencados anteriormente e selecionando os trabalhos mais citados (ou com maior expressão de publicação), totalizando assim 52 arquivos. Em um segundo momento foi realizado a busca de novos artigos (exceto os livros e capítulos de livros) presentes em duas bases de dados, que foram: periódicos da CAPES e Scielo. Nesse momento foi conveniado que os artigos que não se encontravam nessas bases de dados seriam descartados. A principal ideia de desenvolver uma construção de interpretações neste primeiro e segundo momento é de promover um avanço conceitual e teórico sobre o assunto a partir da continuidade dos estudos realizados a longo prazo.

Foi utilizado a língua portuguesa nos termos usados para a busca, porém foi selecionado “qualquer idioma” na busca avançada a fim de se ter um maior alcance de trabalhos. Os termos escolhidos foram: *nível do mar AND mudanças climáticas AND Ceará, erosão costeira AND mudanças climáticas AND Ceará, linha de costa AND mudanças climáticas AND Ceará, zonas costeiras AND mudanças climáticas AND Ceará, morfodinâmica costeira AND mudanças climáticas AND Ceará.* Nos filtros foram buscados os termos contidos no título, no assunto (no caso dos Periódicos da CAPES) ou em todos os índices (no caso do Scielo), já no processo de seleção/exclusão foi observado no primeiro momento informações contidas no título, no resumo e nas palavras-chaves. Foram excluídos os artigos que não apresentavam correlação com os temas ou que não continham pelo menos um dos termos escolhidos.

Além disso, no processo de seleção e exclusão dos trabalhos foram admitidos apenas as pesquisas realizadas no (ou sobre) o litoral cearense, ou na costa nordestina, ou no Oceano Atlântico Equatorial (ou em ambos os assuntos). Após essa etapa, os artigos foram conferidos na sua íntegra, coletando informações qualitativas sobre a atuação de agentes exógenos e endógenos na variação do nível do mar e a sua respectiva escala de atuação. Procurou-se desenvolver também uma avaliação cega no processo de avaliação da qualidade e viabilidade de uso do artigo, buscando proceder os passos descritos anteriormente. Nas bases de dados foram identificados e excluídos os arquivos duplicados (repetidos), quantificando após a realização de todos os procedimentos os seguintes resultados:

- **Periódicos da CAPES:** artigos coletados = 12 / artigos selecionados = 3
- **Scielo:** artigos coletados = 16 / artigos selecionados = 3

No processo de coleta dos dados qualitativos foi desenvolvido uma tabela contendo informações (seja qualitativas ou quantitativas) sobre a atuação desses agentes em cada escala de observação (local, regional e global), objetivando diferenciar as ações e as suas respectivas amplitudes no espaço. As informações coletadas para o estudo sobre esses agentes foram: ocorrência espacial (escala), ocorrência temporal (em anos: cem, mil, milhões), ciclos de ocorrências e as principais consequências promovidas por estes agentes (seja em critérios geológicos ou geomorfológicos). Esse mesmo procedimento também foi realizado no primeiro momento da pesquisa, colaborando com o processo de coleta de informações. É preciso destacar que estas informações não serão utilizadas como resultados da pesquisa, tampouco serão publicadas, apenas deverá contribuir nos processos de construção das interpretações posteriormente realizadas (terceiro momento), filtrando apenas os dados necessários para o desenvolvimento do texto do artigo. Durante as discussões utilizou-se a paisagem e o espaço como categorias geográficas de análise.

Nessa etapa (terceiro momento) foi descrita e delimitada a partir da análise das informações coletadas a presença de agentes naturais que se encontram em macroescalas e em microescalas de acordo com os estudos realizados (após a filtragem e seleção de artigos), desenvolvendo para isso interpretações e inferências a respeito do dimensionamento e interação multiescalar destes fatores. As informações coletadas foram necessárias para a construção de esquematizações que objetiva melhor apresentar as interpretações e conclusões realizadas nesta etapa. O objetivo dessa etapa está em desenvolver teorias e construir esquematizações que possam explicar de forma clara e didática a dinâmica natural da área a fim de construir novas inferências.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De modo geral, foi observado nas fases de coleta e seleção de artigos nas duas bases de dados escolhidas (periódicos da CAPES e Scielo) um reduzido quantitativo de trabalhos que abordam uma correlação (seja direta ou indireta) das mudanças climáticas antropogênicas com a variação do nível do mar e da linha de costa, zonas/erosão costeira e a relação da morfodinâmica com a hidrodinâmica costeira na costa do Nordeste do Brasil, em especial no litoral do Estado do Ceará, observando uma maior concentração de trabalhos nas regiões Sudeste e Sul do país. Dessa forma, justifica-se a necessidade de desenvolvimento e discussões dessas pesquisas, principalmente nas áreas onde ainda ocorre pouca produção científica no assunto, como no caso da região Nordeste.

A urgência de pesquisas do estado da arte na zona costeira da região Nordeste pode ser respondida pelas características geoambientais locais e regionais, pois diante das mudanças climáticas antropogênicas que está em curso é possível observar ocorrências de erosão acelerada (principalmente nas áreas mais densamente povoadas), interferência na evolução fisiográfica das feições costeiras diante da especulação imobiliária, influxo dos rios com a presença de barragens, criação de salinas e carciniculturas clandestinas, extração ilegal de areia de praia, bloqueio do transporte eólico de sedimentos no campo de dunas, etc. Essas ocorrências podem não interferir diretamente nas dinâmicas dimensionadas em escalas astronômicas/planetárias, por outro lado as cíclicas mudanças que ocorrem em macroescalas influenciam diretamente no comportamento dos agentes em microescalas.

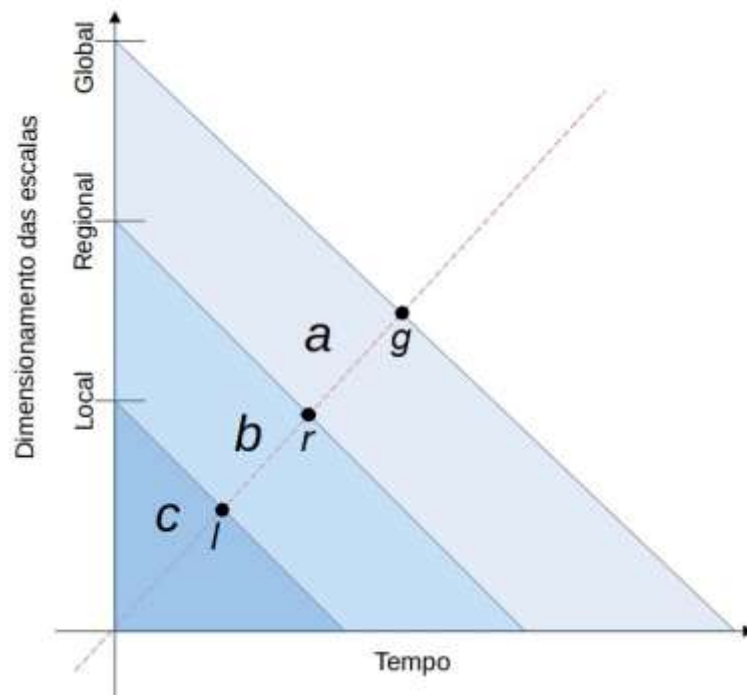
A multiescalaridade espacial e temporal dos fatores causadores da variação do nível do mar

Os heterogêneos agentes atuantes na zona costeira podem ser mensurados em diversas escalas de atuação, influenciados por fatores climáticos, pelas movimentações da crosta terrestre, pela rotação terrestre e por fatores gravitacionais, constituindo assim um complexo sistema entre os oceanos e os continentes (Suguio et al., 1985; Meireles et al., 2005). A diversidade de processos geoambientais que configuram a zona costeira responde pelas instabilidades das evoluções fisiográficas das feições, tornando-as susceptíveis a mudanças espaciais (Pinheiro et al., 2016;

Coutinho et al., 2016). O resultado da variação do nível do mar está diretamente associado com a desigual distribuição da massa d'água dos oceanos por conta das irregularidades topográficas da Terra, considerando que as movimentações das águas oceânicas se comportam de forma diferenciada de acordo com as heterogêneas condições geoambientais em escala regional e local (Martin et al. 1993; Suguio et al. 1985; Church et al. 2013; Coutinho et al., 2016; Braga et al., 2020).

As constantes variações do nível relativo do mar são ocasionadas por inúmeras reações geossistêmicas de diferentes dimensões e escalas, e provocam um contínuo remodelamento das feições costeiras (Meireles et al., 2005). A variação da linha de costa está diretamente relacionada com a oscilação do nível do mar, no decorrer do tempo geológico essas mudanças podem ser cíclicas, apresentar um processo erosivo ou progracional (Bird, 2008; Braga et al., 2020). É importante considerar que a variação do nível do mar deve ser mensurada em diferentes escalas regionais e locais, sendo inviável a elaboração de uma curva global (geral) do nível do mar que tenderia ser relativa (Suguio et al., 1985; Meireles et al., 2005). A glácioeustasia, tectono-eustasia, a geóidoeustasia e a sedimentoeustasia provocam mudanças dos níveis oceânicos (eustasia), com diferentes amplitudes espaciais e temporais em diferentes faixas latitudinais do planeta, podendo ser evidenciados por indicadores geológicos, arqueológicos e biológicos (Bruun, 1962; Suguio et al., 1985; Martin et al., 1993; Muehe, 1995; Bird, 2008; Cunha et al., 2017).

Ao observar a intensa dinâmica natural existente nas zonas costeiras que interferem sistematicamente no nível do mar, se propõe uma interpretação matemática simplificada sobre as interações diretas ou indiretas entre os fatores que incidem em um espaço, dimensionados em multiescalas (figura 1). A dinâmica ambiental (da) (equação 1) em um determinado espaço é dada pela variação e interação de diversos fatores (a, b, c), podendo ser dimensionados em três escalas de abrangência ao longo do tempo. Além disso, a variação e ação desses fatores sobre o espaço apresenta heterogêneas potencialidades ou graus de interferências, representados pelos expoentes x, y, z . A medida da amplitude espaço-temporal desses fatores são indicados pelos pontos g (global), r (regional) e l (local), onde $g > r > l$.



Equação 1: $da = f(\Delta a^x, \Delta b^y, \Delta c^z)$

Figura 1: dimensionamento multiescalar dos fatores ao longo do tempo (elaborado por Marques, E.S.).

Observa-se que as tonalidades em azul indica que não há divisão ou separação dos fatores atuantes, a principal proposta é representar uma dinâmica interação de forma hierárquica. O ponto *g* equivale a eventos de longa duração (milhões de anos) como as mudanças morfológicas do fundo do oceano por eventos tectônicos, o ponto *r* equivale a eventos de média duração (milhares de anos) como os eventos interglaciais, o ponto *l* equivale a eventos de curta duração (meses e centenas de anos) como os ajustamentos isostáticos do terreno

A recente configuração das feições costeiras é resultado das variações do nível do mar durante o Pleistoceno e o Holoceno da atual Era Cenozoica, influenciado pelos contínuos ciclos de glaciação e deglaciação, a tectônica global e a forma geoidal da Terra (Bruun, 1962; Bird, 2008). A formação do litoral do Ceará origina-se a partir da separação do continente sul-americano e o africano no período Cretáceo da Era Mesozoica, havendo assim um processo de *rifting* sentido em escala mundial ao longo de milhões de anos (Martin et al., 1993; Muehe, 1995; Claudino-Sales & Peulvast, 2006). Dessa forma, considera-se que a subida do nível do mar está diretamente relacionada com a contínua abertura e expansão dos oceanos nos processos de divergências de placas tectônicas, onde há uma intumescência térmica que proporciona uma elevação do fundo oceânico nas dorsais, formando uma crosta mais densa e em processo de subsidência térmica (Debelmas & Mascle, 2002; Meireles et al. 2005; Braga et al., 2020).

Apesar de ocasionar transgressões generalizadas nos processos de *rifting*, as causas tectônicas podem ser mensuradas por uma abrangência regional, sendo que as deformações do modelado das margens continentais dependem das características geológicas (Skinner & Turekian, 1977; Debelmas & Mascle, 2002; Teixeira et al., 2009), havendo assim uma variação do deslocamento vertical do terreno que proporciona estágios transgressivos que favorece os processos erosivos e a sedimentação siliciclástica na costa semiárida do Brasil (Pinheiro et al., 2020). As variações eustáticas em escala planetária está relacionada com os cíclicos períodos de glaciação e deglaciação, ocorrendo no modo geladeira (glaciação) o confinamento de parte da água (em forma de gelo ou neve) nos continentes, causando uma queda global do nível da água, no modo estufa há uma elevação da temperatura no planeta, motivando o derretimento e recuo das geleiras (deglaciação), aumentando o volume de água e a subida do nível dos oceanos (Skinner & Turekian, 1977; Suguio et al., 1985; Teixeira et al., 2009; Oliveira et al., 2017). No litoral do Brasil o período de deglaciação no Holoceno promoveu a intensificação do processo de transgressão marinha, numa taxa de 100 centímetros por século (Muehe, 1995).

De modo geral, é possível correlacionar as mudanças do nível do mar e a temperatura dos oceanos com os fenômenos de movimentos de placas tectônicas e as atividades vulcânicas, podendo também estar associado com as mudanças dos modos geladeira e estufa (Nance et al., 2014; Oliveira et al., 2017). Os eventos de glaciação e deglaciação proporcionam variações do nível do mar em centenas de metros, apresentando uma duração estimada em milhares de anos (Muehe, 1995). As atuais feições costeiras estão associadas as variações do nível do mar ao longo do Quaternário, responsáveis pela redistribuição da cobertura sedimentar inconsolidada dos fundos marinhos desde o último grande evento glacial ocorrido há 18 mil anos (Teixeira et al., 2009).

Na costa semiárida do Nordeste do Brasil a sedimentação siliciclástica ocorreu em períodos de diminuição do nível do mar, enquanto a sedimentação carbonática se processou em períodos de aumento ou estabilização do nível do mar (Pinheiro et al., 2020). Além disso, há uma correlação entre o comportamento térmico dos oceanos com as contínuas mudanças climáticas, estabelecendo assim alterações dos níveis dos mares que são responsáveis pelo controle de sedimentação e erosão na zona costeira (Bird, 2008; Brandão, 2008).

As mudanças climáticas são eventos que ocorrem naturalmente na história da Terra, podendo apresentar durações estimadas em meses ou algumas centenas de anos, incluindo também nessa

questão os ajustamentos isostáticos, os efeitos tectônicos locais, as mudanças da pressão atmosférica, a circulação termohalina e a deformação do geoide por efeitos gravitacionais (Muehe, 1995; Artaxo, 2014; Franchini et al., 2017). Alterações da distribuição, frequência e intensidade dos fenômenos atmosféricos e das características físicas e químicas dos oceanos são sinais de mudanças climáticas, tendencialmente continuarão a ocorrer no futuro de forma cíclica e em constante relação com os fatores astronômicos (Bird, 2008; Sato e Polito, 2008; Teixeira et al., 2009, Oliveira et al., 2017). Essas alterações podem repercutir em escalas mais locais, caracterizadas por causas deposicionais que podem ser facilmente modificadas por ações antrópicas que acelera os efeitos erosivos e favorece um maior deslocamento da linha de costa (Skinner & Turekian, 1977; Suguio, 1998; Claudino-Sales & Peulvast, 2006; Morais et al., 2006).

Dados atuais da NASA (2021) revela um constante aumento do nível médio global do mar de 1993 até atualmente, registrando em janeiro de 2021 uma variação da altura do mar de 98 mm (± 4 mm de margem de incerteza), com uma taxa de variação de 3,3 mm ($\pm 0,4$ mm/ano). Esses dados indica um cenário inverso dos estudos que revelam uma tendência progradativa da costa brasileira que ocorre em escala milenar (Suguio, et al., 1985; Teixeira, et al., 2009). Além disso, esses resultados levam a discutir sobre as atuais condições climáticas da Terra, submetida por fatores astronômicos como os ciclos lunares e nodal da Lua (Molion, 2017) e os ciclos solares (Oliveira et al., 2017), além da crescente intervenção antropogênica que pode interferir na composição gasosa da atmosfera terrestre a partir da emissão de gases de efeito estufa, podendo interferir também no comportamento físico e químico das águas superficiais dos oceanos (Church et al., 2013; Molion, 2017).

As principais consequências desses fatores são as ocorrências de eventos extremos como as secas, as ondas de calor e as enchentes, alteração dos níveis de salinidade das águas subterrâneas dos municípios costeiros, impactos sobre o ecossistema costeiro e o bioma marinho (Peixinho & Feitosa, 2008; Guimarães et al., 2010; Bernardes et al., 2012; Godoy & Lacerda, 2015; Alves et al., 2021).

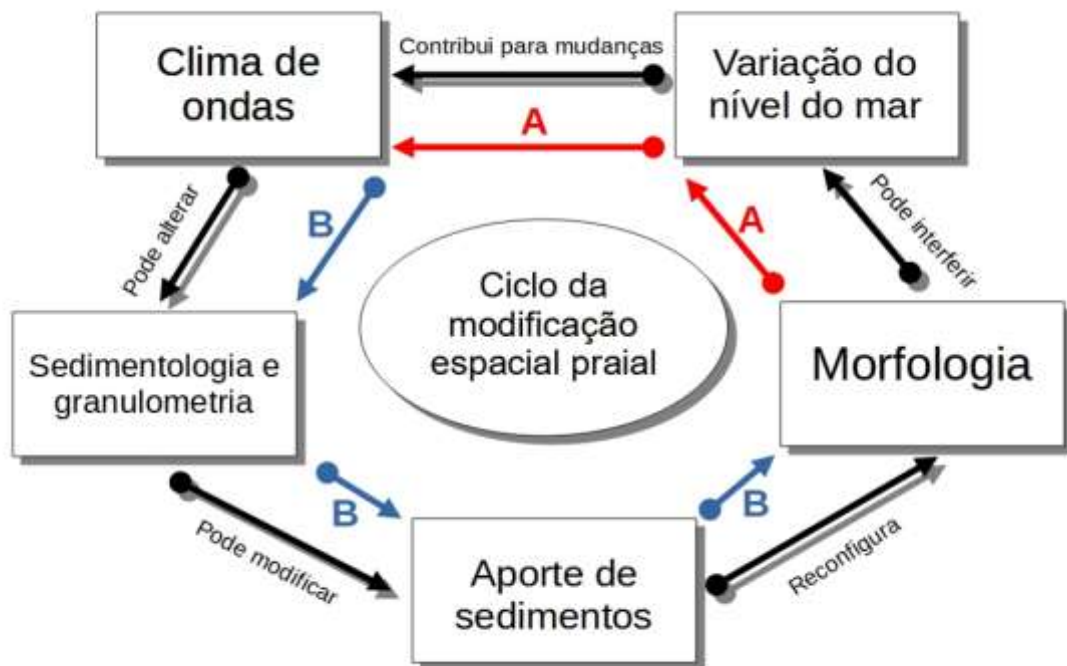
Mudanças espaço-temporais promovidas pela atuação conjunta entre a morfodinâmica e a hidrodinâmica costeira

As constantes mudanças espaço-temporais são resultados das inúmeras dinâmicas que se processam mutuamente, formando um sistema com agentes que funcionam e evoluem associadamente, organizados conjuntamente, interligados e alinhados em várias escalas e complexidades em um sistema de hierarquias (Capra, 1996; Troppmair & Galina, 2006). Nesse sentido, aplica-se a evolução conjunta da morfodinâmica e da hidrodinâmica praial, observando que a ação da água provoca uma constante remobilização dos sedimentos inconsolidados da praia, gerando diferentes gradientes espaço-temporais em seu transporte que altera a morfologia do perfil praial (Brown et al., 1999; Calliari et al., 2003). Critérios como a topografia de fundo e a geometria dos sedimentos tem relação direta com o potencial de remobilização dos grãos, incluindo também a aerodinâmica como fator potencial na movimentação dos sedimentos (Wright & Thom, 1977; Silva et al., 2004). Essas dinâmicas configuram e individualizam as paisagens, produtos de diferentes processos evolutivos.

Dessa forma, observa-se que na medida que a hidrodinâmica atuante induz mudanças morfológicas das feições costeiras, elas causam alterações no padrão hidrodinâmico, formando um sistema natural que evolui conjuntamente (Calliari et al., 2003). As considerações acerca desse assunto passaram por reformulações teóricas, definindo na década de 1970 uma morfodinâmica costeira atrelada ao constante remodelamento topográfico e a padronização da dinâmica dos fluidos como grandezas que interagem mutuamente e não hierarquicamente (Wright & Thom, 1977; Albuquerque et al., 2009). Atualmente a morfodinâmica costeira se consolida como um importante

método de estudo da morfologia e da dinâmica costeira, apresentando assim uma interpretação mais completa e coerente (Calliari et al., 2003). Além disso, esse estudo fornece subsídios para o acompanhamento espaço-temporal de ciclos de erosão e deposição, permitindo também a construção de prognósticos das mudanças morfológicas (Mallmann et al., 2014; Alves et al., 2021).

O ciclo da modificação espacial praial (figura 2) é uma proposta de interpretação da ação cíclica e concomitante dos agentes exógenos e endógenos, e consiste em um sistema aberto e dimensionado em multiescalas de abrangências, apesar de estar esquematizado em um ciclo com formato pentagonal (com cinco elementos constituintes) as inúmeras interações e dinâmicas podem sofrer alterações a partir do comportamento dos agentes dimensionados em escalas planetárias e astronômicas. De forma resumida, esse ciclo define a modificação do espaço praial diante da atuação de agentes endógenos (nas setas vermelhas “A”) e exógenos (nas setas azuis “B”). Dependendo da localização geográfica, haverá uma maior intensificação de um agente ou fator (uma relação dialética, mas não excludente), evidenciando assim as inúmeras diferenças geoambientais que podem ser identificadas e caracterizadas, havendo a necessidade de se (re)ajustar as formas de apropriação do espaço.



Legenda: A – Comportamento tectônico e oscilações topográficas; B – Agentes fluviais, pluviais, eólicos e marítimos

Figura 2: ciclo da modificação espacial praial, elaborada por Marques, E.S. Pontua-se que os elementos constituintes nesse ciclo atuam de forma simultânea e de forma contínua, a relação apresentada é de causa e efeito em uma representação simplificada da dinâmica espacial. A caracterização climática de uma região é resultante da atuação contínua de elementos e fatores dimensionados em escala astronômica, sua interferência nesse ciclo ocorre de forma a alterar a intensidade ou a amplitude da ação desses elementos, interferindo diretamente em todos os elementos constituintes. A ação antropogênica também pode intervir (em uma menor abrangência, mas em ritmo acelerado) na evolução (ou no comportamento) desses elementos constituintes, porém não interfere no processo de caracterização climática de uma região

Dessa forma, compreende-se que as escalas de abrangência planetária consistem no somatório de vários ciclos com características geoambientais próprias, individualizados por elementos espaciais que configuram e diferenciam as paisagens. A individualização dos mecanismos destes ciclos (figura 2) são dimensionados em microescala (letra B na legenda da figura 2) e não interfere

diretamente nos mecanismos de sistemas em macroescala (letra A na legenda da figura 2), como no caso das ações antropogênicas que artificializam as paisagens, mas não anulam ou ativam as atividades tectônicas. Porém, é importante considerar que um conjunto integrado e sistemático de agentes que atuam em microescala podem (gradualmente) interferir no comportamento de agentes dimensionados em macroescala, pois as características que definem os agentes em macroescalas está atrelado ao comportamento conjunto de todos os ciclos constituintes, integrados sistematicamente (figura 2).

A morfodinâmica costeira está relacionada com as formas deposicionais, que por sua vez está em constante contato com os processos hidrodinâmicos atuantes (Wright & Short, 1984), alterando assim a modelagem das feições costeiras por fatores geológicos relativos aos processos genéticos (deposições e afloramentos rochosos e movimentos da crosta terrestre) e por fatores climáticos que moldam a geomorfologia local, com níveis de modificações dependentes da litologia local (Bird, 2008). Esses fatores alteram constantemente a configuração do litoral a partir da ação dos agentes que provocam erosões, transportes e deposições de sedimentos, observando que o grau de modificação espacial dependerá do volume de sedimentos depositados, da granulometria dos sedimentos, da composição mineralógica, da energia das ondas, do perfil topográfico e da variação do nível do mar (Muehe, 1995).

Dessa forma, considera-se que as praias podem apresentar diferentes graus de modificações espaciais, com variados níveis de vulnerabilidades e susceptibilidades (Alves et al., 2021). Dessa forma, interpreta-se que um dado espaço pode apresentar um mosaico de paisagens interconectados, com características próprias diretamente dependente das dinâmicas em macroescalas.

A mecânica atrelada ao retrabalhamento dos sedimentos na zona costeira tem como ponto de partida o aporte de sedimentos provenientes do continente, que serão transportados pelos rios e depositados na plataforma continental (Muehe, 2006). A variação da ação hidrodinâmica das águas continentais para a plataforma continental gera padrões sedimentares mistos, interferindo na formação de paisagens com diferentes tipos de usos (Pinheiro et al., 2020). A constante ação das ondas em zonas de águas rasas que incidem obliquamente à praia realizam a remobilização dos sedimentos em direção ao perfil praiar, deslocando-se perpendicularmente à costa em forma de zig-zag (*swash e backwash*), gerando uma corrente longitudinal (deriva litorânea) que flui a oeste (no caso das praias no Ceará) em razão da atuação dos ventos alísios (Mabesoone, 1968; Brown et al., 1999; Muehe, 2001; Claudino-Sales & Carvalho, 2014).

A quebra das ondas e o transporte de sedimentos seguem em direção oblíqua de propagação em relação a linha costa, promovendo uma deposição diferencial com uma maior presença de sedimentos mais grosseiros nos fundos dominados por ondas em águas rasas (ondas com profundidade menor ou igual à metade do seu comprimento), reduzindo assim a taxa de deposição de sedimentos mais finos nessa zona (Muehe, 1995; Silva et al., 2004; Teixeira et al. 2009). Além disso, as zonas costeiras situadas em condições semiáridas (como no caso do Estado do Ceará) apresentam um baixo fluxo dos rios que se caracterizam por serem temporários, que somado com outros fatores e dinâmicas naturais e com as inúmeras intervenções antropogênicas interferem no desenvolvimento fisiográfico das praias a partir da redução no transporte de sedimentos e desequilíbrios da balança sedimentar (Smith & Morais, 1984; Morais et al., 2006; Pinheiro et al., 2020)

O padrão hidrodinâmico local é o resultado da interação entre as ondas e as marés, impondo um constante atrito que modificará a geometria dos sedimentos inconsolidados, alterando assim a caracterização morfológica das feições costeiras e, conseqüentemente, o padrão hidrodinâmico (Short, 1996). Dessa forma, é possível considerar um padrão cíclico entre as evoluções

morfodinâmicas e hidrodinâmicas, que se reajustam constantemente em um sistema integrado (Short, 1996; Muehe, 2001; Calliari et al., 2003). Nos estudos morfodinâmicos no litoral do Ceará destaca-se a zona de surf como o início da evolução fisiográfica das praias, importante zona onde ocorre a dissipação das ondas, proporcionando o desenvolvimento de grande parte dos processos que controlam a morfodinâmica e a hidrodinâmica praias (Calliari et al., 2003; Masselink & Turner, 1999 *apud* Mallmann et al. 2014).

Dessa forma, para avaliar o grau de equilíbrio de uma praia é necessário observar o tamanho do grão e o clima de ondas, sabendo que qualquer alteração granulométrica poderá ocasionar alterações morfológicas e hidrodinâmicas. Praias com sedimentos mal selecionados podem apresentar correntes variadas e proximidade com a rocha mãe (ou rocha matriz), por outro lado as praias com sedimentos bem selecionados apresentam regularidades de correntes. Além disso, a granulometria pode também interferir no estado morfodinâmico, com praias refletivas caracterizadas pela alta inclinação e por conter sedimentos mais grosseiros, as praias dissipativas que apresentam pequenas inclinações e contêm sedimentos mais finos, os estágios intermediários que podem se desenvolver a partir de um perfil dissipativo para um estado refletivo no momento em que ocorre progressivamente uma maior inclinação da face de praia (Muehe, 1995; Silva et al., 2004). Por conta da alta dinamicidade natural esses ambientes não apresentam um estágio fixo referente a sua morfodinâmica e hidrodinâmica, podendo variar a sua configuração com relação ao seu estado mais frequente e modal, a depender da ação mútua dos agentes exógenos e endógenos (Muehe, 1995).

A alta dinamicidade dos fatores de microescalas nas zonas costeiras: a ação dos agentes exógenos nas transformações paisagísticas

Os processos atribuídos a evolução morfológica das feições costeiras apresentam um importante componente que interfere na padronização dos mecanismos naturais: a ação antropogênica (Meireles et al., 2005). A erosão costeira faz parte dos diversos mecanismos da natureza, é resultado da ação conjunta de fatores naturais que configuram fisicamente o espaço e que é caracterizada por conter um balanço sedimentar negativo, sendo que a aceleração dos efeitos erosivos pode estar correlacionados com os fatores antropogênicos em escala local de atuação (Sugio, 1998; Meireles et al., 2005; Bernardes et al., 2012; Coelho, 2020).

A recente discussão sobre as crescentes mudanças espaço-temporais ocorridas nos últimos tempos indica a presença de um novo período no tempo geológico da Terra, denominado de Antropoceno, marcado por alterações significativas das dinâmicas naturais do planeta, acarretando acentuados desequilíbrios ambientais, sendo a forma de atuação do Homem sobre o seu meio habitado o principal fator em questão (Artaxo, 2014; Godoy & Lacerda, 2015; Franchini et al., 2017; Braga et al., 2020). Nessa discussão é possível observar duas linhas de interpretação, aqueles que consideram que as mudanças globais são provocadas por fatores em escalas locais e aqueles que afirmam que os fatores locais estão submissos as mudanças globais dimensionadas em escalas de abrangência planetária.

No entanto, há ainda uma resposta oposta e alternativa a estas duas teorias, na qual desconsidera este sistema de hierarquias multiescalar, observando que há uma ação simultânea (porém heterogênea) dos fatores em escalas locais e globais em um dado espaço delimitado por dinâmicas próprias. Apesar destas diferentes considerações, entende-se aqui a interação multidimensional entre as escalas, tornando-se assim um sistema aberto com a possibilidade de ocorrer a presença e atuação de outras escalas de maiores abrangências.

A alta dinamicidade natural da zona costeira torna constante a variação da linha de costa durante variados fluxos de tempo, em decorrência da atuação de diversas forças provenientes de diferentes

processos: a tectônica de placas, efeito das marés, correntes marítimas, variações da temperatura e pressão etc. (Bird, 2008; Coelho, 2020). Esses processos naturais atuam em diferentes escalas de tempo e espaço, interferindo na variação do nível do mar, na circulação oceânica, no clima de ondas, no regime de ventos etc. (Muehe, 1995). As alterações das condições naturais na zona costeira podem ocasionar diversas reações geossistêmicas, podendo também interferir nos processos morfogenéticos de diferentes escalas, modificando assim a variação do nível do mar e a intensidade da erosão em uma determinada área (Bruun, 1962; Martin et al., 1993; Meireles et al., 2005; Bernardes et al., 2012; Braga et al., 2020).

O equilíbrio sedimentar da zona costeira está diretamente associado com a variação do nível do mar, onde o aumento deste nível provocará deslocamento do volume erodido na linha de costa, ocorrendo assim um transporte *offshore* em direção para a antepraia (Bruun, 1962). A antepraia é uma zona da praia que equivale a profundidade de fechamento, que é a profundidade limite onde cessa o transporte sedimentar pelas ondas e correntes (Wang & Davis Jr, 2007). Para que ocorra um equilíbrio sedimentar das praias é necessário haver um controle e gerenciamento dos processos de uso e ocupação nas zonas *onshore* e *offshore*: na parte *offshore* é importante que as intervenções antrópicas ocorram em profundidades acima do ponto de fechamento, na parte *onshore* essas intervenções devem ser evitadas nas zonas onde ocorrem o *bypass* litorâneo e o processo de deriva litorânea (Claudino-Sales & Carvalho, 2014).

Um segmento costeiro poderá apresentar diferentes respostas erosivas, a variação da linha de costa dependerá da situação geográfica, das características geológicas e geomorfológicas locais (Muehe, 2001). A Costa Semiárida do Nordeste do Brasil apresenta condições ambientais que favorece a intensificação da erosão diante de uma eventual elevação do nível do mar, caracterizando-se por uma superfície relativamente estreita e plana, contendo baixa sedimentação terrígena pelos rios que estão submetidos a condições climáticas semiáridas, favorecendo assim na alta produção carbonática com direção a costa (Muehe, 1995; Coutinho, 2000; Pinheiros et al., 2020; Lins Oliveira et al., 2021).

A balança sedimentar negativa no perfil praias pode ser acentuada pela presença de inúmeras intervenções antropogênicas, como os desmatamentos, as salinas, a carcinicultura, as barragens nos cursos dos rios e no acelerado processo de urbanização que se fixa nas margens dos rios, provocando assim déficits sedimentares na fachada marítima (Claudino-Sales & Peulvast, 2006; Morais et al., 2006; Meireles et al., 2007).

O acelerado e desordenado processo de uso e ocupação da zona costeira do Estado do Ceará somado com as mudanças climáticas em curso intensificam a tendência erosiva das costas arenosas no mundo nas últimas décadas, sendo a elevação do nível do mar a principal causa desse fenômeno (Suguió, 2010; Alves et al., 2021; NASA, 2021). Além do impacto sobre a evolução fisiográfica das feições costeiras, o avanço do mar interfere na salinidade das águas subterrâneas, afetando assim na qualidade da água e ameaçando a segurança hídrica e alimentar da população litorânea (Peixinho & Feitosa, 2008; Alves et al., 2021; Bernardes et al., 2012). Uma provável consequência está nos desequilíbrios ecológicos, artificialização da paisagem e na perda da atratividade do lugar, gerando diversas perdas econômicas para a população e para os investidores locais, sendo necessário a criação e execução de planejamentos a longo prazo e gestão de ações integradas com a participação direta das comunidades tradicionais (Meireles et al., 2007; Alves et al., 2021; Bernardes et al., 2012).

Por ser um ambiente cobiçado pela sua beleza cênica, é comum encontrar na zona costeira do Ceará diversos conflitos para o uso e exploração do território, resultante de diversos interesses econômicos e políticos. Esses conflitos tendem a se intensificar rapidamente e de forma desordenada em consonância com o desenvolvimento econômico local, havendo a necessidade de

promover um gerenciamento costeiro com a participação das comunidades envolvidas (Meireles et al., 2007).

A falta de informação resulta na dificuldade de criação de planejamentos e ações para o gerenciamento costeiro pelos órgãos públicos competentes, o qual carece de dados que possa caracterizar geoambientalmente a área para melhor mapear e compreendê-lo, e avaliar se o que ocorre é resultado de um processo natural, ou por um ciclo marcado por desequilíbrios ambientais que espontaneamente e esporadicamente retorna a normalidade ou por fatores que proporciona respostas erosivas contínuas (Muehe, 2006; Alves et al., 2021). É importante pontuar a necessidade de um planejamento espacial marinho que extrapole os estudos locais que se encontram individualizados, havendo assim a execução de projetos a longo prazo que contemple extensões a um nível regional da zona costeira.

CONCLUSÕES

O crescimento do debate sobre as mudanças climáticas antropogênicas está relacionado com a necessidade de criar projetos ou planos a longos prazos com o intuito de amenizar os diversos problemas que podem ser potencializados futuramente, como no caso do avanço do mar que pode motivar casos de insegurança alimentar a partir da salinização dos lençóis freáticos, gerando consequentes vulnerabilidades socioeconômicas. Nesse contexto, é preciso compreender os efeitos da ação dos diversos agentes dimensionados em multiescalas (assunto primordial nos estudos geográficos), que atuam sobre um determinado espaço e que podem estar em processos cíclicos ou não. É nesse sentido que as pesquisas teóricas sobre o assunto devem estar em constante acompanhamento, construção e renovação a fim de auxiliar os futuros planejamentos e intervenções por parte dos representantes políticos.

Essas questões passam por um estudo de causa e efeito em multiescalas, sendo necessário a comunicação entre os cientistas de diversas áreas para a construção de uma visão holística sobre a natureza. Ações nesse sentido podem ser identificadas nos relatórios do IPCC, mas há pouca aplicabilidade para as questões mais locais. O desenvolvimento de estudos pautados na interpretação da ação multiescalar dos fatores que atuam em um determinado espaço pode proporcionar a delimitação daquilo que é permissível e daquilo que é proibido no processo de apropriação do espaço, buscando desenvolver uma economia racional e sustentável que se adéqua as características geoambientais. No caso das zonas costeiras, considera-se que há uma maior urgência da construção desses estudos por conta da alta dinamicidade natural e das rápidas mudanças paisagísticas, incentivadas por crescentes intervenções antropogênicas em microescalas. A ausência de um gerenciamento costeiro efetivo e competente possibilita a existência e acumulação de problemas ambientais, podendo ser intensificados a depender do comportamento dos fatores em macroescalas, sendo necessário a sua estruturação a longo prazo.

No caso da zona costeira do Estado do Ceará foi possível identificar uma carência de trabalhos que possam trazer uma relação entre as mudanças climáticas antropogênicas com as dinâmicas dimensionadas em microescalas. O desenvolvimento de pesquisas científicas na área torna-se urgente diante do acelerado processo de exploração e artificialização do espaço, gerando inúmeros desequilíbrios ambientais. Dessa forma, é preciso pontuar a necessidade de se construir pesquisas que possam discutir o comportamento dos fatores em macroescalas e as eventuais consequências acumulativas em microescalas. Outro ponto a considerar nesse contexto é o contínuo questionamento das causas e dos efeitos gerados pelas inúmeras intervenções antropogênicas que se diferenciam no tempo e no espaço, e que devem ser levados em consideração no processo de construção de novos projetos de apropriação dos espaços. As vulnerabilidades da zona costeira no litoral do Ceará têm relação com o acelerado ritmo de apropriação e exploração dos recursos

naturais, sendo preciso repensar essas intervenções com o propósito de ofertar justiça social e ambiental para os povos do litoral.

Agradecimentos

À CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pela concessão da bolsa de estudos (doutorado) ao primeiro autor para a realização dessa pesquisa vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Marinhas Tropicais (PPGCMT, LABOMAR – UFC).

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, M. G.; CALLIARI L. J.; CORRÊA I. C. S.; PINHEIRO L. S. Morfodinâmica da Praia do Futuro, Fortaleza - CE: uma síntese de dois anos de estudo. *Quaternary and Environmental Geosciences*, 01(2): 49 – 57, 2009.
- ALVES, D.C. L.; WESCHENFELDER, J.; FERREIRA-CRAVO, M.; ESPINOZA J. M. A.; ALBUQUERQUE, M. G. Advances in the application of digital elevation models (DEMS) for the evaluation of coastal flooding. *Revista Mercator (Fortaleza)* [online], 20 (e20012): 1 - 19, 2021.
- ARTAXO, P. Uma nova era geológica em nosso planeta: o Antropoceno? *Revista USP*, 103: 13 – 24, 2014.
- BERNARDES, M. C; KNOPPERS, B. A.; REZENDE, C. E.; SOUZA, W. F. L.; OVALLE, A. R. C. Land-sea Interface Features of Four Estuaries on the South America Atlantic Coast. *Brazilian Journal of Biology*, 72 (3 SUPPL): 761 - 774, 2012.
- BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global: esboço metodológico. *Revista Ra' e ga, UFPR, Curitiba (PR)*, 8: 141 – 152, 2004.
- BIRD, E. C. F. Coastal Geomorphology: An introduction. Second edition, British library, England, 436 p., 2008.
- BRAGA, R. C.; PIMENTEL, M. A. S.; ROCHA, E. J. P. Mudanças climáticas e impactos da elevação do nível do mar na zona costeira: pesquisa bibliográfica e contribuição conceitual. *Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science (Anápolis)*, 9 (1): 230 - 255, 2020.
- BRANDÃO, R. L. Regiões costeiras. *In: SILVA, C. R. Geodiversidade do Brasil – Conhecer o passado para entender o presente e prever o futuro. CPRM, Rio de Janeiro*, p. 89 – 97, 2008.
- BROWN, E.; COLLING, A.; PARK, D.; PHILLIPS, J.; ROTHERY, D.; WRIGHT, J. Waves, Tides and Shallow Water Processes. Second edition, Butterworth-Heinemann, Oxford, The Open University, 227 p, 1999.
- BRUNN, P. Sea level rise as a cause of shore erosion. *Journal of Waterway, Port, Coastal and Ocean Engineering, ASCE*, 88: 117 – 130, 1962.
- CALLIARI, L. J.; MUEHE, D.; HOEFEL, F. G.; TOLDO JÚNIOR, E. Morfodinâmica praial: uma breve revisão. *Revista Brasileira de Oceanografia*, 51 (único): 63 – 78, 2003.
- CAPRA, F. A. Teia da Vida. Cultrix, São Paulo, 249 p, 1996.
- CHURCH, J. A.; CLARK, P. U.; CAZENAVE, A.; GREGORY, J. M.; JEVREJEVA, S.; LEVERMANN, A.; MERRIFIELD, M. A.; MILNE, G. A.; NEREM, R. S.; NUNN, P. D.; PAYNE, A. J.; PFEFFER, W. T.; STAMMER, D.; UNNIKRIISHNAN, A. S. Sea Level Change. *In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker TF, Qin D, Plattner GK, Tignor M, Allen SK, Boschung J, Nauels A, Xia Y, Bex V and Midgley PM (eds.)].*

Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1137 – 1216, 2013.

CLAUDINO-SALES, V.; CARVALHO, A. M. Dinâmica costeira controlada por promontórios no Estado do Ceará, Nordeste do Brasil. *Geociências (UNESP)*, 33 (4): 579 – 595, 2014.

CLAUDINO-SALES, V.; PEULVAST, J. P. Geomorfologia da zona costeira do Estado do Ceará, Nordeste do Brasil. *In: Silva JB, Dantas EWC, Zanella ME, Meireles AJA (Org.). Litoral e sertão, natureza e sociedade no nordeste brasileiro. Expressão gráfica, Fortaleza, p. 349 – 366, 2006.*

COELHO, A. L. N. Análise do deslocamento da linha de costa e sua intensidade com base em produtos de sensoriamento remoto. *In: Muehe D, Lins-de-Barros FM, Pinheiro LS (orgs.) Geografia Marinha: oceanos e costas na perspectiva de geógrafos. Rio de Janeiro: PGGM, p. 56-73, 2020.*

COUTINHO, P N. Levantamento do Estado da Arte da Pesquisa dos Recursos Vivos Marinhos do Brasil. *In: Coutinho PN (Coordenador). Oceanografia Geológica, Ministério do Meio Ambiente dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, Secretaria de Coordenação dos Assuntos do Meio Ambiente, (Programa REVIZEE), ed. Brasília, 75 p, 2000.*

COUTINHO, R.; YAGINUMA, L. E.; SIVIERO, F.; SANTOS, J. C. Q. P.; LOPEZ, M. S.; CHRISTOFOLETTI, R. A.; BERCHEZ, F.; GHILARDI-LOPES, N. P.; FERREIRA, C. E. L.; GONÇALVES, J. E. A.; MASI, B. P.; CORREIA, M. D.; SOVIERZOSKI, H. H.; SKINNER, L. F.; ZALMON, I. R. Studies on benthic communities of rocky shores on the Brazilian coast and climate change monitoring: status of knowledge and challenges. *Brazilian Journal of Oceanography [online]*, 64 (2 sp): 27 – 36, 2016.

CUNHA, A. M.; CASTRO, J. W. A.; PEREIRA, F. M. B.; CARVALHO, M. A.; SUGUIO, K. Variações do nível relativo do mar durante o Holoceno na Bacia do Rio Una, Cabo Frio – Rio de Janeiro: aspectos sedimentológicos, faciográficos e geocronológicos. *Revista Brasileira de Geomorfologia (Online)*, 18 (1):143 – 154, 2017.

DEBELMAS, J.; MASCLE, G. As grandes estruturas geológicas. Fundação Calouste Gulbenkian, Espaço 2 gráfico, Lisboa, 389 p, 2002.

FRANCHINI, M.; VIOLA, E.; BARROS – PLATIAU, A. F. B. The challenges of the Anthropocene: From international environmental politics to global governance. *Revista Ambiente e Sociedade*, XX (3): 177 – 202, 2017.

GODOY, M. D. P.; LACERDA, L. D. Mangroves Response to Climate Change: A Review of Recent Findings on Mangrove Extension and Distribution. *Anais da Academia Brasileira de Ciências [online]*, 87 (2): 651 – 667, 2015.

GUIMARÃES, J. T. F.; COHEN, M. C. L.; FRANÇA, M. C.; LARA, R. J.; BEHLING, H. Model of Wetland Development of the Amapá Coast during the Late Holocene. *Anais Da Academia Brasileira De Ciências*, 82 (2): 451 – 465, 2010.

LINS OLIVEIRA, J. E.; GARCIA, J. R. J.; ROQUE, P. C. G.; VIANA, D. L. Ciências do mar: origens, conceitos e fundamentos. *In: Viana DL, Lins Oliveira JE, Hazin FHV, Souza MAC (orgs.); Ciências do mar: dos oceanos do mundo ao Nordeste do Brasil. 1ª edição, Olinda (PE), Design publicações, 1, 22 – 51, 2021.*

MABESOONE, J. M. Sedimentologia. Imprensa Universitária da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife (PE), 473 p, 1963.

- MALLMANN, D.; PEREIRA, P.; SANTOS, F.; FAÇANHA, P. Classificação morfodinâmica das praias arenosas de Ipojuca (Pernambuco, Brasil) através da análise semântica de imagens de satélite pancromáticas. *Pesquisas em Geociências*, 41 (2): 169 – 189, 2014.
- MARTIN, L.; SUGUIO, K.; FLEXOR, J. M. As flutuações de nível do mar durante o Quaternário Superior e a evolução geológica de “deltas” brasileiros. *Boletim IG – USP*, 15, 186 p, 1993.
- MEIRELES, A. J. A.; ARRUDA, M. G. C.; GORAYEB, A.; THIERS, P. R. L. Integração dos indicadores geoambientais de flutuações do nível relativo do mar e de mudanças climáticas no litoral cearense. *Revista Mercator*, 04 (08): 109 – 134, 2005.
- MEIRELES, A. J. A.; CASSOLA, R. S.; TUPINAMBÁ, S. V.; QUEIROZ, L. S. Impactos ambientais decorrentes das atividades da carcinicultura ao longo do litoral cearense, nordeste do Brasil. *Revista Mercator*, 6 (12): 83 – 106, 2007.
- MOLION, L. C. B. Gênese do El Niño. *Revista Brasileira de Climatologia*, 13, 21: 1 – 4, 2017.
- MORAIS, J. O.; FREIRE, G. S. S.; PINHEIRO, L. S.; SOUZA, M. J. N.; CARVALHO, A. M.; PESSOA, P. R. S.; OLIVEIRA, S. H. M. Caracterização fisiográfica e geoambiental da zona costeira do Estado do Ceará. In: Muehe D (Org.). *Erosão e Progradação do Litoral Brasileiro*. MMA (Ministério do Meio Ambiente), Rio de Janeiro, 1, 132 – 154, 2006.
- MUEHE, D. Geomorfologia Costeira. In: Guerra AJT, Cunha SB (Org.). *Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos*. 2ª ed., Editora Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, p. 253 – 308, 1995.
- MUEHE, D. Erosão e progradação no litoral brasileiro. MUEHE, D. (Org.). Brasília: MMA, 476 p, 2006.
- MUEHE, D. Critérios Morfodinâmicos para o Estabelecimento de Limites da Orla Costeira para fins de Gerenciamento. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, 2 (1): 35 – 44, 2001.
- NANCE, R. D.; MURPHY, J. B.; SANTOS, H. M. The supercontinent cycle: A retrospective essay. *Gondwana Research*, 25 (1): 4 – 29, 2014.
- NASA (2021). Sea Level (Latest Measurement: May, 2021). *Global Climate Change, Vital Signs of The Planet – NASA*. Disponível em: <https://climate.nasa.gov/vital-signs/sea-level/>. Acessado em: 17 de maio de 2021.
- OLIVEIRA, M. J.; CARNEIRO, C. D. R.; VECCHIA, F. A. S.; BAPTISTA, G. M. M. Ciclos climáticos e causas naturais das mudanças do clima. *Revista Terrae Didática*, 13 (3): 149 – 184, 2017.
- PEIXINHO, F. C.; FEITOSA, F. A. C. Água é vida. In: Silva CR (Org.). *Geodiversidade do Brasil – Conhecer o passado para entender o presente e prever o futuro*. CPRM, Rio de Janeiro, p. 58 – 63, 2008.
- PINHEIRO, L. S.; MORAIS, J. O.; MAIA, L. P. The Beaches of Ceará. In: Short AD, Klein AHF (Org.). *The Beaches of Brazil*. Springer, Amsterdam, 1: 175 – 199, 2016.
- PINHEIRO, L. S.; XIMENES NETO, A. R.; MEDEIROS, D. H. M.; PESSOA, P. R. S.; MORAIS, J. O. A Plataforma Continental Semiárida do Brasil. In: Muehe D, Lins-De-Barros FM, Pinheiro LS (orgs.) *Geografia Marinha: oceanos e costas na perspectiva de geógrafos*. Rio de Janeiro: PGGM, p. 129 – 151, 2020.

- SATO, O. T.; POLITO, P. S. Influence of salinity on the interannual heat storage trends in the Atlantic estimated from altimeters and Pilot Research Moored Array in the Tropical Atlantic data. *Journal of geophysical research*, 113: 1 – 11, 2008.
- SILVA, C. G.; PATCHINEELAN, S. M.; BATISTA NETO, J. A.; PONZI, V. R. A. Ambientes de sedimentação costeira e processos morfodinâmicos atuantes na linha de costa. *In: Batista Neto JA, Ponzi VRAE, Sichel SE (Org.). Introdução à Geologia Marinha. Editora Interciência, Rio de Janeiro, p. 175 – 218, 2004.*
- SKINNER, B. J.; TUREKIAN, K. K. O Homem e o Oceano. Tradução e adaptação de Suguio, K. Editora Edgard Blücher, Ed. da Universidade de São Paulo, São Paulo, 160 p, 1977.
- SHORT, A. D. The role of wave height, period, slope, tide range and embaymentisation in beach classifications: A review. *Revista Chilena de História Natural*, 69: 589 – 604, 1996.
- SMITH, A. J.; MORAIS, J. O. Estudos preliminares sobre a Geologia Ambiental costeira do Estado do Ceará, Nordeste do Brasil. *Arquivo Ciências do Mar (LABOMAR)*, 23: 85 – 96, 1984.
- SOTCHAVA, V. B. O estudo do Geossistema. Métodos em questão, Instituto de Geografia (USP), 16: 1 – 52, 1978.
- SUGUIO, K. Dicionário de Geologia sedimentar e áreas afins. Editora Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, 1222 p, 1998.
- SUGUIO, K. Geologia do quaternário e mudanças ambientais. Oficina de Textos, São Paulo, 408 p, 2010.
- SUGUIO, K.; MARTIN, L.; BITTENCOURT, A. C. S. P.; DOMINGUEZ, J. M. L.; FLEXOR, J. M.; AZEVEDO, A. E. G. Flutuações do nível relativo do mar durante o quaternário superior ao longo do litoral brasileiro e suas implicações na sedimentação costeira. *Revista Brasileira de Geociências*, 15: 273 – 286, 1985.
- TEIXEIRA, W.; FAIRCHILD, T. R.; TOLEDO, M. C. M.; TAIOLI, F. Decifrando a Terra. 2ª edição, Companhia Editora Nacional, São Paulo (SP), 624 p, 2009.
- TROPPEMAIR, H.; GALINA, M. H. Geossistemas. *Revista Mercator*, 05 (10): 79 – 89, 2006.
- WANG, P.; DAVIS JR, R. A. Profundidade de fechamento e perfil de equilíbrio de praia um estudo de caso em Sand Key, Florida. *Revista Mercator*, 06 (12): 51 – 68, 2007.
- WRIGHT, L. D.; SHORT, A. D. Morphodynamic variability of surf zones and beaches: A synthesis. *Marine Geology*, 56: 93 – 118, 1984.
- WRIGHT, L. D.; THOM, B. G. Coastal depositional landforms: A morphodynamic approach. *Progress in Physical Geography*, 1: 412 – 459, 1977.

RELAÇÕES SOLO-RELEVO EM TOPOSSEQUÊNCIA SOBRE A FORMAÇÃO SERRA DO MARTINS NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Ícaro Guedes da Silva¹, Linderlan Alves da Silva², Milena Bezerra de Oliveira³, Davi do Vale
Lopes⁴, João Santiago Reis⁵

¹ Graduando em Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte/CERES, Rua Joaquim Gregório, S/N, Penedo, Caicó-RN, CEP 59.300.000, email: icarogsdd@hotmail.com

² Graduando em Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte/CERES, Rua Joaquim Gregório, S/N, Penedo, Caicó-RN, CEP 59.300.000, email: linderlanalves@hotmail.com

³ Graduanda em Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte/CERES, Rua Joaquim Gregório, S/N, Penedo, Caicó-RN, CEP 59.300.000, email: milenabezerra1991@gmail.com

⁴ Prof. Dr. Universidade Federal do Rio Grande do Norte/CERES, Rua Joaquim Gregório, S/N, Penedo, Caicó-RN, CEP 59.300.000, email: davi.lopes@ufrn.br

⁵ Prof. Dr. Universidade Federal do Rio Grande do Norte/CERES, Rua Joaquim Gregório, S/N, Penedo, Caicó-RN, CEP 59.300.000, email: joao.reis@ufrn.br

INTRODUÇÃO

O semiárido brasileiro é composto por 1.262 municípios, dos estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e Minas Gerais (IBGE, 2017). Esse domínio com caatingas caracteriza-se como área de excepcionalidade no contexto climático e hidrológico brasileiro (AB'SABER, 2003). A região semiárida é definida considerando três critérios, os quais são, precipitação média anual inferior a 800 mm, índice de seca de Thornthwaite igual ou inferior a 0,50, e déficit hídrico igual a ou superior a 60%. Essa região é tida como frágil do ponto de vista ambiental (AB'SABER, 2003). O conhecimento referente ao entendimento da dinâmica do meio físico é essencial para orientar as políticas de preservação e recuperação ambiental de áreas degradadas (AB'SABER, 2003; GUERRA e MARÇAL, 2018).

O relevo controla os fluxos hídricos e os processos pedogenéticos, afetando diretamente as propriedades dos solos (CAMPOS et al. 2007; REIS et al., 2007; GUERRA, 2008). A análise de topossequências permite que se tenha conhecimento da conectividade do solo com as rochas e o relevo, possibilitando uma análise integrada da paisagem (CANTÓN et al, 2003; REIS et al.2007). A paisagem é um regulador do meio ambiente, e sua morfologia está intimamente relacionada à topografia e é formada por condições específicas em diferentes regiões (PHILLIPS et al. 2001).

Para entender as feições da paisagem de certa região, é imprescindível compreender a relação solo-paisagem que sucede no local, ou seja, assimilar essa relação entre o relevo e os componentes do solo (MEIRELES et al., 2012). As sucessões nos atributos do solo são pertinentes aos vários elementos, dentre eles a distribuição do solo na paisagem, drenagem do terreno, processos de erosão e deposição, entre outros (CANTÓN et al. 2003; BUI et al. 1999). Os atributos topográficos são aqueles que viabilizam maior mutabilidade nos aspectos do solo, daí a relevância dos estudos que consideram a relação solo-paisagem (SEIBERT et al. 2007).

Os solos contêm características que possibilitam e determinam os processos e mecanismos responsáveis pela sua gênese e evolução (QUEIROZ NETO, 1984). As mudanças nas paisagens mantêm as variações pedológicas, que intervêm na composição da vegetação e da vida existente sobre determinado substrato (PERREIRA, 2020). Uma vez que evoluem simultaneamente com a

paisagem, os solos trazem informações ambientais relevantes para preservação e conservação de ecossistemas.

Conforme mencionado anteriormente, o semiárido brasileiro é uma região frágil do ponto de vista ambiental e que ainda carece de informações científicas que possibilitem o maior aprofundamento no entendimento sobre a sua dinâmica ambiental, conhecimento relevante para orientar as políticas de preservação e recuperação ambiental de áreas degradadas (GUERRA e MARÇAL, 2018). O objetivo deste trabalho foi analisar as relações solo-relevo-material de origem em uma topossequência sobre a Formação Serra do Martins no semiárido brasileiro e discutir sobre suas implicações ambientais para o ambiente semiárido.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

A Reserva Ecológica Olho d'água das Onças, situa-se na zona rural de Picuí-PB (FIGURA 1), distante 11 km da sede do município, pertencente à região geográfica imediata de Cuité e Nova Floresta (IBGE, 2017). A idealização da área como espaço de conservação ambiental, ocorreu em 2005, com objetivo de alinhar atividades com a preservação e educação ambiental do bioma caatinga. O território da Reserva possui área de 20,73 hectares.

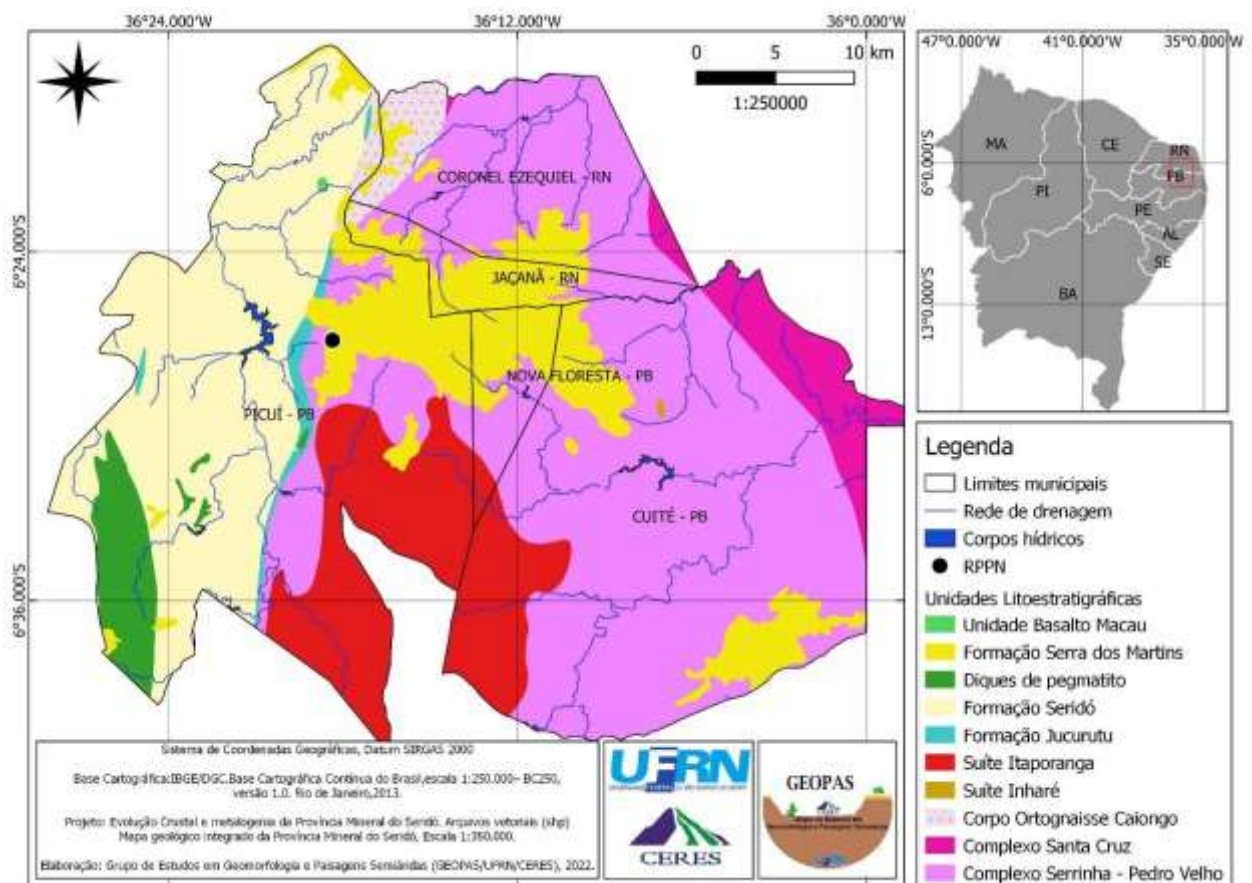


Figura 1: Mapa das Unidades litoestratigráficas da Região Geográfica Imediata de Cuité-Nova Floresta (Paraíba), com localização da RPPN Olho d'água das Onças, destaque para Formação Serra do Martins onde está localizada a RPPN.

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

O substrato geológico regional é formado predominantemente por rochas pré-cambrianas, ocorrendo ainda coberturas sedimentares, rochas vulcânicas e formações superficiais quaternárias. A área pré-cambriana é representada pela Província Borborema, cinturão orogênico meso/neoproterozóico que se estende por grande parte do Nordeste do Brasil (SANTOS; FERREIRA; SILVA JR., 2002).

Na área de estudo encontra-se a Formação Serra do Martins, a qual também ocorre em diversas outras localidades nos Estados da Paraíba e Rio Grande do Norte. Estas formações geológicas estão associadas com relevos em formato de chapadas (entre 700 a 800 m de altitude), correlatas à diversas outras chapadas interioranas, como, Portalegre, Martins, João do Vale e Santana (ANGELIM et al., 2006).

A formação geológica Serra do Martins está associada a formas residuais de um antigo capeamento contínuo, dissecado e erodido, associado com a pediplanação sulamericana com ambiente deposicional fluvial, com a espessura entre 30 m e 70 m (SANTOS; FERREIRA; SILVA JR., 2002). Na base da formação, ocorrem arenitos esbranquiçados, mal selecionados, localmente conglomeráticos, caulínicos, homogêneos e friáveis, com camadas silicificadas (SANTOS; FERREIRA; SILVA JR., 2002). A sua porção média é representada por bancos de arenitos argilosos, homogêneos, de coloração amarela a vermelha, com grãos de quartzo subangulosos a arredondados (SANTOS; FERREIRA; SILVA JR., 2002). O topo da sequência é formado por crosta laterítica de cor vermelha a roxa, seixos de quartzo angulosos, mal selecionados e cimento ferruginoso (SANTOS; FERREIRA; SILVA JR., 2002).

Análises em gabinete

Realizou-se revisão bibliográfica e cartográfica sobre a região em análise. Para a caracterização da Reserva foram elaborados produtos cartográficos em ambiente SIG. O geoprocessamento foi realizado com uso do software QGIS 3.16.13. Utilizou-se como base a imagem do satélite Advanced Land Observing Satellite (ALOS), com o sensor de microondas Phased Arrayed type L-Band SAR (PALSAR) com resolução espacial de 12,5m.

Os procedimentos metodológicos desta seção basearam na integração geológica regional. O contexto geológico regional da área de estudo abrange os municípios de Picuí-PB, Cuité-PB, Nova Floresta-PB, Jaçanã-PB e Coronel Exequiel-RN (FIGURA 1). A escolha pelos limites destes municípios, deve-se à abrangência espacial da chapada, sobre a qual está localizada a Reserva Olho d'água das Onças.

Os procedimentos realizados foram: aquisição do acervo bibliográfico, elaboração da base cartográfica, campanha de campo, elaboração dos produtos finais com mapa, texto explicativo, seleção do arquivo fotográfico e tabelas. A malha geológica utilizada baseou-se nos dados cartográficos vinculada ao Projeto: Evolução Crustal e metalogenia da Província Mineral do Seridó, elaborado pela CPRM (escala 1:350.000).

O mapa geológico enquadrado na escala de 1:250.000. Seu layout definitivo foi elaborado no software QGIS3. Informações adicionais dos dados geológicos foram organizadas em uma tabela elaborada no Microsoft Excel. Também realizou-se levantamento fotográfico e a validação do mapeamento a partir de trabalhos de campo. Essa etapa foi essencial para conferência do mapeamento, onde foi possível averiguar os aspectos interpretados e mapeados.

Análises em campo e laboratório

Amostras de solos foram coletadas em diferentes compartimentos geomorfológicos da área de estudo, buscando compreender a diversidade geoambiental da área. Para o presente trabalho, entre as amostras do levantamento de solos realizada na área de estudo pela equipe do GEOPAS/UFRN (Grupo de Estudos em Geomorfologia e Paisagens Semiáridas), foram selecionados 4 perfis de solos, representativos em diferentes unidades geomorfológicas (P1, P3, P6 e P7). As classificações dos solos e as análises morfológicas seguiram os procedimentos da Embrapa (2018). A cor do solo foi determinada com uso da caderneta de Münsell (MÜNSELL, 1994). Análises físicas foram realizadas no Laboratório Didático de Geociências (LADGEO), no Centro de Ensino Superior do Seridó (CERES/UFRN).

RESULTADOS

Caracterização dos solos

Na área de estudo foram identificados: Neossolo Flúvico (P1), Cambissolo Háptico (P3), Plintossolo Pétrico (P6) e Latossolo Amarelo (P7) (EMBRAPA, 2018) (TABELA 1). O Neossolo Flúvico localiza-se em área de vale, com modelado de acumulação fluvial (FIGURA 2). Esse solo é tido como pouco evoluído, constituídos por material mineral, não apresentando horizonte B diagnóstico (EMBRAPA, 2018). Na área de estudo o Neossolo flúvico é produto da pedogênese sobre sedimentos aluviais com horizonte A sobre C e que apresentam caráter flúvico dentro de 150 cm a partir da superfície do solo (EMBRAPA, 2018). Identificou-se cinco horizontes com descontinuidades marcantes: A, 2C, 3C, 4C, 5C, em que a profundidade chegou a 90+. A transição entre horizontes é clara e plana/ondulada, a estrutura é predominantemente em grãos simples (TABELA 2). A consistência é solta, não plástico e não pegajoso, refletindo a composição predominantemente arenosa (TABELA 2).

Tabela 1: Classificação dos solos e descrições gerais.

Id	Classificação (EMBRAPA, 2018)	Coordenadas geográficas	Altitude (m)	Descrição geral do relevo e do solo
P1	NEOSSOLO FLÚVICO (RY)	S 06° 26' 51,5'' W 36° 18' 30''	609	Perfil localizado em um fundo de vale fluvial. Formado a partir de acumulação sedimentar com influência de um barramento antrópico. Na área o relevo apresenta modelado de acumulação fluvial. Área com ocorrência de caatinga com invasão biológica de <i>Prosopis juliflora</i> (Algaroba). Solo com consistência solto, não plástico e não pegajoso.
P3	CAMBISSOLO HÁPTICO (CX)	S 06° 26' 53,6'' W 36° 18' 28,3''	625	Perfil localizado em uma vertente ("montanhosa"). Área muito pedregosa e bem drenada. A estrutura predominante é blocos angulares, pequena/média e moderada. O solo apresentou-se ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso.
P6	PLINTOSSOLO PÉTRICO (FF)	S 06° 27' 00'' W 36° 18' 20,9''	645	Perfil localizado sobre concreções ferruginosas, identificou-se horizonte concrecionário dentro de 40 cm da superfície. Área extremamente pedregosa, observou-se muitas espécies de Macambiras e Facheiros, formando um geoambiente singular.
P7	LATOSSOLO AMARELO (LA)	S 06° 06,27' 01'' W 36° 18' 17,2''	649	Perfil localizado no topo da chapada, superfície plana, não rochosa e não pedregosa. Identificou-se predomínio de estruturas em blocos subangulares, média e moderada. O solo apresentou-se macio e muito friável, não plástico e ligeiramente pegajoso.

Fonte dos dados: Autores (2022).

Identificou-se Cambissolos nas bordas da chapada (FIGURA 2), esses solos são constituídos por material mineral com horizonte B incipiente, esse trata-se de um horizonte subsuperficial, subjacente ao A, que sofreu alteração física e química em grau não muito avançado, porém suficiente para o desenvolvimento de unidades estruturais (EMBRAPA, 2018). O P3 enquadra-se como Cambissolo Háptico (TABELA 1), sendo que registrou-se os horizontes A (0 a 5 cm), Bi (5 a 25) e Cr (25 a 50+), com transição gradual e plana (TABELA 2). O perfil localiza-se em área

muito pedregosa e bem drenada. A estrutura predominante é blocos angulares, pequena/média e moderada. O solo apresentou-se ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso (TABELA 2).

Tabela 2: Descrições morfológicas dos solos analisados.

Perfil	Horizonte	Transição entre horizontes		Estrutura	Consistência (seco/úmido)	Plasticidade	Pegajosidade
		Grau	Forma				
P1	A	clara	plana	Grãos simples	Solto	Não plástico	Não pegajoso
	2C	clara	plana	Grãos simples	Solto	Não plástico	Não pegajoso
	3C	clara	plana	Grãos simples	Solto	Não plástico	Não pegajoso
	4C	clara	ondulada	Grãos simples	Solto	Não plástico	Não pegajoso
	5C	clara	ondulada	blocos subangulares	muito duro/friável	Não plástico	Não pegajoso
P3	A	gradual	plano	blocos angulares	macio/friável	Não plástico	Ligeiramente pegajoso
	Bi	gradual	plano	blocos angulares	ligeiramente duro/friável	Ligeiramente plástico	Ligeiramente pegajoso
	Cr	gradual	plano	-	-	-	-
P6	Ac	clara	ondulada	Grãos simples	solto	Não plástico	Não pegajoso
	Cc	-	-	-	-	-	-
P7	A	clara	ondulada	Grãos simples	solto	Não plástico	Não pegajoso
	AB	clara	ondulada	granular	macio/muito friável	Não plástico	Não pegajoso
	Bw1	clara	ondulada	blocos subangulares	macio/muito friável	Não plástico	Ligeiramente pegajoso
	Bw2	Difusa	ondulada	blocos subangulares	macio/muito friável	Não plástico	Ligeiramente pegajoso

Fonte dos dados: Autores (2022).

Identificou-se Plintossolos justamente nas áreas de quebra do relevo (FIGURA 2). Esses solos são constituídos por material mineral, apresentando horizonte concrecionário com mais de 30 cm de espessura, destacando-se a pela abundância de material grosso, com concreções ferruginosas (EMBRAPA, 2018). O P6 apresenta horizonte concrecionário dentro de 40 cm da superfície (FIGURA 1). Classificou-se como Plintossolo Pétrico e identificou-se horizonte Ac (0 a 20+) sobre o horizonte concrecionário, associado ao material de origem laterítico da Formação Serra do Martins (TABELA 2). O perfil localiza-se em área extremamente pedregosa, observou-se associações com Macambira e Facheiros, formando geoambientes singulares, os quais devem ter um cuidado maior em relação a sua preservação em ambiente semiárido.

Na área de estudo, também identificou-se Latossolos, solos constituídos por material mineral apresentando horizonte B latossólico (Bw) dentro de 200 cm a partir da superfície do solo (EMBRAPA, 2018). O horizonte B latossólico evidencia o avançado estágio de intemperização, com transformação dos minerais facilmente alteráveis, lixiviação de bases e concentração residual óxidos e minerais 1:1 (EMBRAPA, 2018). Na área de estudo, classificou-se como Latossolo Amarelo (P7), solos com matiz 7,5YR ou mais amarelo na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (EMBRAPA, 2018). Identificou-se horizonte A (0 a 20 cm), AB (20 a 35), Bw1 (35 a 90), Bw2 (90 a 120+). Observou-se transição entre horizontes clara e ondulada (TABELA 2). O perfil localiza-se em superfície plana, não rochosa e não pedregosa. Identificou-se predomínio de estruturas em blocos subangulares, média e moderada (TABELA 2). O solo apresentou-se macio e muito friável, não plástico e ligeiramente pegajoso (TABELA 2).

No geral os solos da área de estudo são claros, amarronzados e amarelados (TABELA 3). Os Plintossolos Pétricos da área apresentam as cores mais escuras (TABELA 3). O P6 trata-se de um solo mais escuro e avermelhado, em razão da alta concentração de hematita presente na formação

de suas concreções. Esse solo também apresenta os maiores teores de partículas maiores que 2mm e os menores teores de TFSA (34,5%). O perfil com maior teor de TFSA foi o Latossolo Amarelo (chegando a 97% de TFSA no horizonte B) (TABELA 3). Na sequência, o Neossolo Flúvico apresenta os maiores teores de TFSA (chegando a 94% no horizonte 5C) (TABELA 3).

Tabela 3: Análises físicas e cores dos solos analisados.

Perfil	Horizonte	Prof. (cm)	>2mm (g)	>2mm (%)	TFSA (g)	TFSA (%)	Cor (seca) Munsell	Matiz/Croma	Nome da cor
P1	A	0-10	66,32	9,13	726,18	91,63	10YR	5/3	brown
	2C	10-20	55,56	8,03	692,00	92,57	10YR	5/4	yellowish brown
	3C	20-35	120,37	11,93	1009,00	89,34	10YR	6/3	pale brown
	4C	35-45	70,00	11,81	592,84	89,44	10YR	5/3	brown
	5C	45-90+	43,62	5,47	796,97	94,81	10YR	5/3	brown
P3	A	0-5	316,13	60,22	524,97	62,41	10YR	5/3	brown
	Bi	5-25	199,33	35,93	554,82	73,57	10YR	7/2	light gray
	Cr	25-50+	124,92	41,15	303,60	70,85	10YR	7/2	light gray
P6	Ac	0-20	1550,04	189,26	819,00	34,57	5YR	3/2	dark reddish brown
	Cc	20+	-	-	-	-	-	-	-
P7	A	0-20	33,94	3,50	970,53	96,62	10YR	3/4	dark yellowish brown
	AB	20-35	26,45	2,72	971,38	97,35	10YR	5/8	dark yellowish brown
	Bw1	35-90	59,60	4,91	1213,95	95,32	10YR	6/6	brownish yellow
	Bw2	90-120+	165,31	17,00	972,32	85,47	10YR	6/6	brownish yellow

Fonte dos dados: Autores (2022).

Caracterização geomorfológica

A compartimentação geomorfológica da área de estudo seguiu o ordenamento dos fatos geomorfológicos de acordo com os modelados como unidade básica e seus grupamentos hierarquicamente relacionados (IBGE, 2009). Na área, predomina forma de relevo caracterizada como chapadas, formando extensas superfícies com topos planos com coberturas latossólicas (FIGURA 2). O relevo plano e o solo poroso favorecem a infiltração e a recarga hídrica, enquanto que as rochas sedimentares favorecem o armazenamento hídrico em profundidade. Essas áreas são tidas como paisagens de exceção no semiárido brasileiro, onde encontram-se abundância hídrica subsuperficial.

Nas bordas das chapadas encontram-se superfícies recobertas por couraças ferruginosas (FIGURA 2). Em algumas áreas, a degradação das lateritas favorece a formação de uma concavidade, com feições de rampas suavemente inclinadas. A alteração das lateritas pode estar associada a um eventual controle estrutural. A rede de drenagem apresenta baixa densidade, com canais intermitentes, com vales rasos e vertentes de pequena declividade (8 a 20%) (FIGURA 2).

Nas bordas da chapada, encontram-se formas de relevo mais inclinadas e com solos mais rasos e marcados pela presença de afloramentos rochosos, principalmente arenitos e conglomerados da Formação Serra do Martins. Por fim, no setor mais baixo da área de estudo, identificou-se modelado de acumulação fluvial, o qual favorece o desenvolvimento de solos profundos. Caracterizado como área plana, resultante de acumulação fluvial.

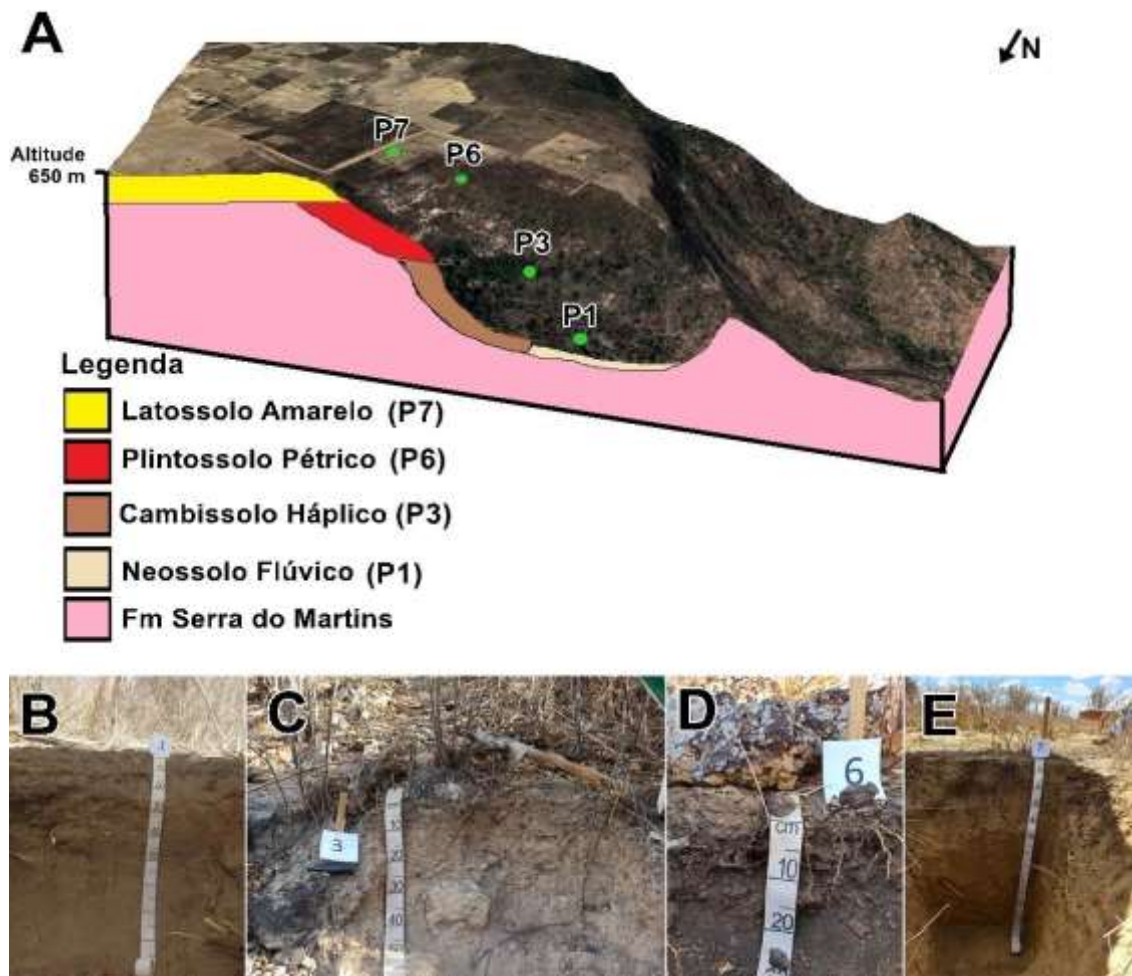


Figura 2: A - Bloco diagrama esquemático com representação dos tipos de solos nas unidades geomorfológicas. B – Neossolo Flúvico (P1); C – Cambissolo Háptico (P3); D – Plintossolo Pétrico (P4); E – Latossolo Amarelo (P7).

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

DISCUSSÕES

Relações solo-relevo-material de origem

A gênese do solo está ligada a elementos presentes na paisagem e as características morfológicas relacionadas aos diferentes processos de formação, sendo o relevo um condicionante da pedogênese (OLIVEIRA; SANTOS; CALEGARI, 2020). A ocorrência de Latossolos está associada com ambientes quentes e úmidos, não sendo tão comuns no semiárido brasileiro. A existência de Latossolos Amarelos na área de estudo, está associada a uma combinação de fatores, a litologia sedimentar e o relevo plano tendem a favorecer a maior ação dos processos intempéricos e consequentemente a maior ação da pedogênese, no caso, a latossolização nessa área está diretamente ligada ao relevo e ao material de origem. No geral, os Latossolos são encontrados nos pontos mais altos na paisagem, em relevos planos ou suavemente ondulados, onde a drenagem favorece a infiltração de água, intensificando as reações de hidrólise (PEREIRA; ANJOS; PINHEIRO JUNIOR, 2019).

A existência de Plintossolo Pétrico, nas bordas de antigas superfícies de erosão ou superfície de aplainamento é comum em relevos caracterizados como chapadas (AB'SABER, 1958; 1977; MOREIRA; OLIVEIRA, 2008). Esses solos são mantenedores do relevo (ESPINDOLA e DANIEL, 2008), ou seja, sustentam a paisagem em cotas altimétricas mais elevadas (acima de 650m), mesmo sendo encontradas rochas sedimentares, as quais tendem a ser mais susceptíveis à degradação. Nas chapadas de Martins-Portalegre, Santana e João do Vale, o relevo das superfícies de cimeira é relativamente plano devido à ocorrência do capeamento sedimentar, por sua vez, nas bordas mais íngremes, o relevo tende a ser muito dissecado (DINIZ et al., 2017).

A gênese de cangas ou lateritas, em áreas com relevo de chapada está associada com sucessivos ciclos de umedecimento e secagem, com segregação de ferro associado com as altas taxas de infiltrações e percolações, favorecidas pelo relevo plano e solo poroso (ESPINDOLA e DANIEL, 2008). As condições mais oxidantes das bordas favorecem a precipitação do Fe, acarretando na gênese das concreções lateríticas (ESPINDOLA e DANIEL, 2008). Na área de estudo, identificou-se Plintossolo Pétrico em ambiente de borda, com associações de Macambira e Facheiros.

Nas áreas mais íngremes da Reserva analisada, o balanço morfogênese e pedogênese é predominante para a morfogênese. Identificou-se solos pouco desenvolvidos, como o Cambissolo Háptico. Esses solos no geral estão relacionados com condições topográficas de vertentes, onde pode ser observado a ruptura de declive (ROCHA; CUNHA; MARTINS, 2012).

No fundo do vale fluvial, identificou-se Neossolo Flúvico, associado a Coberturas Quaternárias. Esse solo desenvolveu-se em ambiente de agradação, possivelmente influenciado por um barramento antrópico, o qual favoreceu a retenção de sedimentos e a desconectividade hídrica. Todos os sedimentos erodidos à montante, tendem a serem acumulados nos barramentos e conseqüentemente, levando a formação de solos com descontinuidades (TABELA 3).

Balanço morfogênese/pedogênese e implicações ambientais

As chuvas irregulares e torrenciais do semiárido brasileiro, tendem a favorecer naturalmente a degradação ambiental, principalmente associado com a ação erosiva. A erosão é a sucessão do desprendimento e por consequência o deslizamento das partículas do solo ocasionado por algum dos agentes erosivos, como a água, vento ou gelo (DYONISIO, 2010). A erosão hídrica leva a perda da fertilidade dos solos e a formação sulcos, ravinas e voçorocas. O processo de erosão hídrica iniciasse no momento que as gotas de chuva impactam sobre a superfície do solo (“efeito splash” ou salpicamento), bem como, a dissociação, o escoamento superficial transporta as partículas de sedimentos soltas depositando em áreas a jusante (SILVA et al, 2019). Dentre as causas para a degradação do solo a erosão é apontada como o principal, ocasionando perdas de matéria orgânica do solo, da mesma forma que o assoreamento dos corpos de água (SILVA et al, 2016; MARTINS & FERNANDES, 2017). A erosão hídrica do solo abrange as etapas de degradação, transporte e deposição de sedimentos (SILVA, 2019). Os efeitos negativos da erosão hídrica são agravados em regiões semiáridas dispõe de solos rasos vinculados a contínua remoção da sua vegetação nativa (caatinga) para colocação principalmente de pastagens (FREITAS et al.,2008; AGUIAR et al., 2006).

Na área de estudo, o relevo com topo plano associado com Latossolo, representa um setor resistente em relação aos processos erosivos. O relevo plano favorece a maior infiltração hídrica e o menor escoamento superficial, e ainda, os solos bem estruturados, principalmente os horizontes Bw, possuem suas partículas formando agregados muito resistentes em relação aos processos erosivos. Em contra partida, nas áreas de bordas das chapadas, onde os solos são menos desenvolvidos, principalmente, nas vertentes mais íngremes, a ação erosiva é mais intensa.

Em relação aos fluxos hídricos, as áreas com Latossolos, são importantes, pois, naturalmente tendem a favorecer a infiltração e o armazenamento hídrico em profundidade, funcionando como verdadeiras caixas d'água naturais. As ótimas condições de drenagem associado as baixas declividades, contribuem a maior infiltração da água (PEREIRA; ANJOS; PINHEIRO JUNIOR, 2019). Em contrapartida, nas bordas das chapadas, onde o relevo apresenta os maiores declives, aumentam o escoamento superficial da água causando maior degradação ambiental. Nessas áreas o balanço morfogênese/pedogênese é favorecido em direção a maior atuação dos processos morfogenéticos, por isso são encontrados solos mais jovens, como os Cambissolos Háplicos (TABELA 1).

Os ambientes ferruginosos, com ocorrência de Plintossolos Pétricos, apresentam poucos sinais de erosão, devido a resistência do material de origem. A degradação das lateritas nessas áreas podem estar associadas com o sistema de falhas e fraturas, que representam pontos de fraqueza. A degradação das lateritas favorece a intensificação da dissecação das paisagens. Em relação a degradação ambiental nesses ambientes, a recuperação tende a ser mais lenta e onerosa, pois, esses ambientes naturalmente apresentam condições singulares, como excesso de Fe, deficiência nutricional, pedregoso, susceptível a fortes oscilações térmicas e ainda, no semiárido, com deficiência hídrica frequente, somente espécies da flora extremamente resistentes e adaptadas, conseguem sobreviver nessas condições.

CONCLUSÕES

A topossequência analisada apresenta sistemas de transformações pedológicos influenciados pelo relevo e pelo material de origem, com sequência de solos (do interior para as bordas) típica da Formação Serra do Martins, com Latossolo/Plintossolo/Cambissolo/Neossolo.

As áreas de chapadas tendem a apresentar menor pedodiversidade, com predominância de Latossolos, enquanto que a maior dissecação da paisagem nas áreas de bordas, levam à maior pedodiversidade, dando destaque para ocorrência de Plintossolo Pétrico. As áreas de ocorrência desses solos formam um ambiente singular, sendo tipicamente ferruginoso (com abundância de lateritas), pedregoso, frágil e que tendem a apresentar mais associações de espécies da flora extremamente adaptadas às condições de estresse térmico, deficiência hídrica e nutricional.

Neossolos flúvicos associados aos fundos de vale, na área de estudo, sugerem pedogênese influenciada por ação antrópica de um barramento. Esta área destaca-se por representar uma desconectividade sedimentológica e hidrológica, influenciando diretamente na pedogênese.

A predominância generalizada de solos não plásticos e não pegajosos, provavelmente é fruto do material de origem sedimentar, associado com a Formação Serra do Martins, possuindo um padrão distinto da maior parte dos solos do semiárido, onde a abundância de argilas 2:1 tendem a favorecer a maior plasticidade e pegajosidade.

Agradecimentos

Agradecemos pela colaboração da equipe do GESSA/UFRN (Grupo de Estudos em Solos do Semiárido) e da equipe do GEOPAS/UFRN (Grupo de Estudo em Geomorfologia e Paisagens Semiáridas) pelo apoio nas atividades de campo e na elaboração do trabalho. Agradecemos ao LADGEO/UFRN (Laboratório Didático de Geociências) pela infraestrutura oferecida para as realizações das análises laboratoriais. Agradecemos a equipe da RPPN Olho d'água das Onças, pelo suporte durante as atividades de campo. Por fim, agradecemos também os revisores e editores pelas sugestões e melhorias no trabalho.

REFERÊNCIAS

- AB'SABER, A.N. Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.
- AB'SABER, A.N. Posição de Superfícies Aplainadas no Planalto Brasileiro. Notícias Geomorfológicas. 5 :52-54, 1977.
- AB'SABER, A.N. 1958. A Geomorfologia do Brasil. Notícias Geomorfológicas 2:1-8.
- AGUIAR, M.I.; MAIA, S.M.F.; OLIVEIRA, T.S.; MENDONÇA, E.S.; ARAÚJO FILHO, J.A. Perdas de solo, água e nutrientes em sistemas agroflorestais no município de Sobral, CE. Revista Ciência Agrônômica, Fortaleza, v.37, p.270-278, 2006.
- ANGELIM, Luiz Alberto De Aquino; NESI, Júlio De Rezende; TORRES, Hélon Héleri Falcão; MEDEIROS, Vladimir Cruz; SANTOS, Carlos Alberto; JUNIOR, José Pessoa Veiga; MENDES, Vanildo Almeida. Geologia e Recursos Minerais do Estado Do Rio Grande Do Norte. Recife: CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 2006.
- BUI, E. N.; LOUGHEAD, A.; CORNER, R. Extracting soil-landform rules from previous soil surveys. Australian Journal of Soil Research, v.37, p.495–508, 1999.
- CAMPOS, M. C. C.; MARQUES JÚNIOR, J.; PEREIRA, G.T.; MONTANARI, R. & CAMARGO, L. A. Relações solo-paisagem em uma litossequência arenito-basalto na região de Pereira Barreto, SP. R. Bras. Ci. Solo, edição 31, 2007. p. 519-529.
- CAMPOS, Milton César Costa et al. Topossequência de solos na transição Campos Naturais-Floresta na região de Humaitá, Amazonas. Acta Amazônica, v. 42, n. 3, p. 387-398, 2012.
- CANTÓN, Y.; SOLÉ-BENET, A.; LÁZARO, R. Soilgeomorphology relations in gypsiferous materials of the Tabernas Desert (Almería, SE Spain). Geoderma, Amsterdam, v. 115, n. 2, p. 193-222, 2003.
- CARRÉ, F.; MCBRATNEY, A. B. Digital terrain mapping. Geoderma, v.128, p.340–353, 2005.
- CASSETI, Walter, Elementos de Geomorfologia. Centro Editorial e Gráfico da Univ. Federal de Goiás, 1990. 136 p.
- CUNHA, P. et al. Superfícies geomórficas e atributos de latossolos em uma sequência arenítico-basáltica da região de Jaboticabal (SP). Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v. 29, n. 3, p. 81-90, 2005.
- DÁTTOLI, L. C.; OLIVEIRA, S. F.; CUNHA, A. L. C.; AROUCA JÚNIOR, R. M.; ROCHA, D. P. Geologia e geocronologia U-Pb SHRIMP do ortognaisse Caiongo -domínio São José Campestre, Província Borborema, Nordeste do Brasil. Comunicações Geológicas, [S. l.], v. 107, n. January, p. 21–29, 2020.
- DINIZ M. T. M, OLIVEIRA, G.P., MAIA, R.P., FERREIRA, B., Mapeamento geomorfológico do estado do Rio Grande do Norte. v. 18, nº 4, 2017.
- EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília-DF: Embrapa, 5ª ed., 2018. 355p.
- ESPINDOLA, C. R.; DANIEL, L. A. Laterita e solos lateríticos no Brasil. Boletim Técnico da FATEC-SP, n. 24, p. 21-24, 2008.
- FLORENZANO, Teresa G. Geomorfologia – conceitos e tecnologias atuais. Oficina de Textos. São Paulo. 2008.

- FREITAS, F.J.; CANTALICE, J.R.B.; BEZERRA, S.A.; SILVA, M.D.R.O.; SANTOS, P.M.; CORREA, R.M.; LIMA, P.A.; FIGUEIRA, S.B. Erosão em entressulcos sob Caatinga e cultura agrícolas. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v.32, p.1743-1751, 2008.
- GUERRA, A.J.T. e MARÇAL, M.S. *Geomorfologia Ambiental*. Editora Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, 7ª edição, 2015. 189p.
- GUERRA, Antonio Teixeira; GUERRA, Antonio José Teixeira. *Novo Dicionário Geológico-Geomorfológico -6ª ed.* Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008.
- GURGEL, S. P. P.; BEZERRA, F. H. R.; CORRÊA, A. C.B.; MARQUES, F O.; MAIA, R. P., Cenozoic uplift and erosion of structural landforms in NE Brazil. *Geomorphology*. Amsterdam, v. 186, p. 68, 2013.
- IBGE. Manual técnico de geomorfologia / IBGE, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. – 2. ed. - Rio de Janeiro: IBGE, 2009. 182 p. – (Manuais técnicos em geociências, ISSN 0103-9598; n. 5).
- KING, L.C. A Geomorfologia do Brasil Oriental. *Rev. Bras. Geog.*, v.18: p.147-265, 1956.
- LEMONS, R.C. & SANTOS, R.D. Manual de descrição e coleta de solo no campo. 3ª ed. Campinas, SBCS, 1996. 84p
- MAIA, R.P.; Bezerra, F.H.R. Condicionamento estrutural do relevo no nordeste setentrional brasileiro. *Mercator, Fortaleza*, v. 13, n. 1, p. 127-141, jan./abr, 2014.
- MAIA, R.P; BEZERRA, F.H.R. Inversão neotectônica do relevo na Bacia Potiguar – RN. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, 2014.
- MARTINS, J.C.; FERNANDES, R. Processo de degradação do solo – medidas de prevenção. *Vida Rural*. v.5, n.1827, P.34-36, 2017.
- MEIRELES, H. T.; MARQUES JÚNIOR, J.; CAMPOS, M. C. C. & PEREIRA, G. T. Relações solo-paisagem em topossequência de origem basáltica. *Pesq. Agropec. Trop.*, Goiânia, v. 42, n. 2, 2012. p. 129-136.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Programa de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca. Brasília: Edições MMA, 2005.
- MOREIRA, H. L.; OLIVEIRA, A. O. Evolução e gênese de um Plintossolo Pétrico concrecionário éutrico argissólico no município de Ouro Verde de Goiás. *Revista Brasileira de Ciências do Solo*, Viçosa, v.32, n. 4, ago. 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbcs/a/B7kY6dLrc7jwbL8W5MwGRcp/?lang=pt>. Acesso em: 18 mai. 2022.
- MUNSËLL. *Soil Color Charts*. Maryland, 1994.
- OLIVEIRA, J. H.; SANTOS, L. J. C.; CALEGARI, M. R. Relação solo-relevo em sistema pedológico Argissolo-Neossolo Quartzarênico na região noroeste do estado do Paraná: Caso de Amaporã. *Revista Brasileira de Geomorfologia*. São Paulo, v. 21, n.3, p. 661-675, jul-set 2020.
- PEREIRA, Brunno Cesar. *RELAÇÃO SOLO-PAISAGEM E SUA APLICABILIDADE: Uma ferramenta fundamental para o entendimento da caracterização da paisagem*. Cadernos do Leste, v. 20, n. 20, 2020.
- PEREIRA, M. G.; ANJOS, L. H. C.; PINHEIRO JUNIOR, C. R. et. al. Formação e caracterização dos solos. In: TULLIO, L. (Org.). *Formação Classificação e Cartografia dos solos*. Ponta Grossa/PR: Atena Editora, 2019. E-book. Disponível em:

<https://www.atenaeditora.com.br/wp-content/uploads/2019/09/E-book-Formacao-Classificac-ao-e-Cartografia-dos-Solos.pdf>. Acesso em: 24 mai. 2022.

PEULVAST, J.P.; CLAUDINO SALES, V. Aplainamento e geodinâmica: revisitando um problema clássico em geomorfologia. *Mercator*, v. 1, nº1, p. 113-150, 2002.

PHILLIPS, D. H. et al. Soil-landscape relationships at the lower reaches of a watershed at Bear Creek near Oak Ridge, Tennessee. *Catena*, Amsterdam, v. 44, n. 3, p. 205- 222, 2001.

PRESS, F; SIEVER, R; GROTZINGER, J; JORDAN, T, H. *Para Entender a Terra*. 4ª edição. Porto Alegre: Bookman, 2006.

QUEIROZ NETO, J. P. Pedologia: Conceito, Método e Aplicações. *RDG – Revista do Departamento de Geografia, USP*, v. 3, 1984. p. 95-102. Disponível em: . Acesso em 08 de mai. de 2021.

RADAMBRASIL. FOLHA SB.23/24 JAGUARIBE/NATAL: geologia, geomorfologia. Rio de Janeiro, 1981.

REIS, M.S. et al. Variações da composição granulométrica e orgânica do solo em uma topossequência da microrregião de Marabá-PA. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais*, Belém, v.2, n.3, p.33-44, 2007.

ROCHA, A. S.; CUNHA, J. E.; MARTINS, V. M. Relações Morfopedológicas nos setores de fundo de vale da bacia hidrográfica do córrego Guavirá, Marechal Cândido Rondon-PR. *Boletim de Geografia*, Maringá, v. 30, n. 2, p. 99-110, 2012.

SANTOS, Edilton José; FERREIRA, Cícero Alves; SILVA JR., José Maria F. *Geologia e Recursos Minerais do Estado da Parnaíba*. Recife: CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 2002.

SEIBERT, J.; STENDAHL, J.; SØRENSEN, R. Topographical influences on soil properties in boreal forests. *Geoderma*, v.141, p.139-148, 2007.

SILVA, Alison José da. *Escoamento superficial e erosão entre sulcos em planossolo sob pastagem com diferentes períodos de implantação*. 2019.

SILVA, B. P. C.; SILVA, M. L. N.; BATISTA, P. V. G.; PONTES, L. M.; ARAÚJO, E. F.; CURI, N. Soil and water losses in eucalyptus plantation and natural forest and determination of the USLE factors at a pilot sub-basin in Rio Grande do Sul, Brazil. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 40, n. 4, p. 432-442, 2016.

SILVA, J. R. I.; SOUZA, E. S. de; SOUZA, R.; SANTOS, E. S. dos; ANTONINO, A. C. D. Efeito de diferentes usos do solo na erosão hídrica em região semiárida. *Revista Engenharia na Agricultura*, v. 27, n. 3, p. 272-283, 2019b.

SILVA, José Raliuson Inácio et al. Efeito de diferentes usos do solo na erosão hídrica em região semiárida. *Revista Engenharia na Agricultura*, v. 27, n. 3, p. 272-283, 2019.

TEIXEIRA, W. et al. *Decifrando a Terra*. São Paulo: Oficina de Textos, 2002. p. 568.

VAN BAREN, H.; MUGGLER, C.C. & BRIDGES, E.M. Soil reference collections and expositions at district level: Environmental awareness and community development. In: *WORLD CONGRESS OF SIL SCIENCE*, 16. Montpellier, 1998. Abstracts. Montpellier, ISSS, 1998. CDROM.

ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL DA ALTERAÇÃO DA LINHA DE COSTA DA LAGOA DA PRAINHA ATÉ A PRAIA DO IGUAPE, AQUIRAZ/CE

Rodrigo de Souza Paula
Carlos Henrique Sopchaki
Curso de Geografia da Universidade Federal do Ceará

INTRODUÇÃO

A planície litorânea se apresenta como um ambiente natural instável, de extrema complexidade e sensibilidade, tanto em seus aspectos físicos como nos antrópicos. Devido aos problemas de escala global, essas formações geomorfológicas vêm passando por transformações de diversos níveis, com destaque para a erosão costeira (ABREU e NETO, 2013).

Erosão Costeira é o processo em que ocorre a remoção, em maior quantidade que o considerado “habitual” para o sistema oceano-continente, dos sedimentos praias pela ação das ondas, correntes de marés, correntes da deriva litorânea e correntes eólicas. O processo é acelerado quando ocorre um déficit de fornecimento dos sedimentos em relação à taxa de remoção, sendo bastante evidenciado por meio da interferência humana, a exemplo de urbanização acelerada e sem ordenamento, instalação de indústrias, represamento de rios, construção de espigões e turismo não sustentável (SUGUIO, 1973 apud ABREU e NETO, 2013).

Diversos elementos atuam como condicionadores de processos costeiros no estado do Ceará. O clima da região na zona litorânea é semi-árido, característico no Nordeste brasileiro, sendo definido por dois períodos particulares: um úmido, curto e irregular; e outro seco alongo. Dentre os controladores do regime pluvial no litoral cearense, a Zona de Convergência Intertropical aparece como o de maior destaque (MORAES et.al *in* MUEH E, 2006).

O regime térmico da região é caracterizado por altas temperaturas e baixas amplitudes térmicas. Pela proximidade com a linha do equador, as médias das temperaturas mensais no estado do Ceará têm uma variação anual relativamente pequena, principalmente no litoral (MORAES et.al *in* MUEHE, 2006).

Os ventos cumprem uma função essencial no litoral do nordeste, uma vez que existe uma grande acumulação de areia em dunas e praias arenosas ao longo da costa cearense. A interação entre os fluxos eólicos e de sedimentos depende, em grande parte, da velocidade dos ventos e das características dos grãos transportados. Sua vinculação aos fluxos hidrodinâmicos é uma enorme contribuição para o transporte dos sedimentos ao longo da costa do Ceará (MORAES et.al *in* MUEHE, 2006).

As marés exercem um papel fundamental na hidrodinâmica e morfodinâmica costeira, principalmente no que concerne a ampliação da área de ataque das ondas, criando correntes em estuários, canais lagunares e em águas rasas próximas à costa, além de ser, para o transporte de sedimentos, uma fonte significativa de suprimento (MORAES et.al *in* MUEHE, 2006).

A maior parte dos sedimentos que chegam até o litoral são provenientes do continente, frutos de descargas fluviais. A redução do aporte sedimentar em praias pode estar relacionada a intervenções antrópicas em bacias hidrográficas, como construções de barragens e canalização de rios. Ademais, outros fatores podem contribuir para a diminuição do abastecimento sedimentar. Obras

sobre campos de dunas são um exemplo, já que ocorre uma interferência na dinâmica do sistema praia-duna. Nele, acontece o transporte de sedimentos entre os dois ambientes, além da criação de obras de contenção costeira mal planejadas que interferem na dinâmica costeira (LIMA et. al, 2019).

Conforme Cunha e Pereira (2016), a consolidação da atividade turística no Nordeste brasileiro gerou a “descoberta” ou a “reinvenção” dos lugares e, a partir dessa nova dinâmica, a vilegiatura marítima passa a conter duas vertentes de lazer. As alóctones são de origem externa, enquanto as autóctones são de origem interna, com ambas estando diretamente ligadas às transformações dos espaços para atender a procura por lazer e por uma reprodução do urbano.

A ação de veranejar está ligada ao deslocamento de pessoas que têm por objetivo, em especial, o lazer e/ou descanso (PEREIRA, 2006). Ainda segundo Pereira (2006), o veranista, indivíduo que pratica a ação de veranejar, trafega uma determinada distância entre o local de sua moradia permanente, normalmente localizada em uma grande cidade, até um outro local em que ele é proprietário ou locatário de uma segunda residência.

Pereira (2006) explica que o veraneio é uma atividade que está presente em todos os municípios litorâneos do estado do Ceará, sendo a cidade de Fortaleza a delimitadora do litoral cearense, que é subdividido em litoral oeste e litoral leste, também comumente chamados de Costa do Sol Poente e Costa do Sol Nascente, respectivamente. A distribuição das segundas residências aparece mais concentrada nos municípios metropolitanos, com destaque para Caucaia (Costa do Sol Poente) e Aquiraz (Costa do Sol Nascente).

No Brasil, um percentual de aproximadamente 25% dos habitantes reside em cidades pertencentes à zona costeira, enquanto no Nordeste a quantidade de habitantes chega a ser de 37,8% da população, alcançando 50,8% no estado do Ceará (IBGE, 2015 *apud* SOUZA et. al, 2016). O estado do Ceará possui um litoral bastante extenso, uma vez que são 573 km de costa e, segundo o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC II), o estado tem 30 municípios inseridos na zona litorânea, local de interface entre o continente e o mar.

O município de Aquiraz é um dos municípios que compõem a zona costeira do estado do Ceará. Ele foi criado no ano de 1699 e está localizado na Região Metropolitana de Fortaleza (RMF), mais precisamente na porção nordeste do estado cearense, com a capital alencarina sendo separada de Aquiraz pelo Rio Pacoti. Sua toponímia é derivada de uma palavra originária do tupi, que significa Gentio da Terra (IPECE, 2010 *apud* MOURA, 2012).

Aquiraz está dividida, no que concerne a sua geomorfologia, em Planície Litorânea e Tabuleiros Pré-Litorâneos. O município, ao norte, encontra-se circundado pelo Oceano Atlântico, bem como pelos municípios de Fortaleza e Eusébio; ao sul pelos municípios de Horizonte, Pindoretama e Cascavel; a oeste com os municípios de Eusébio, Itaitinga e Horizonte; e a leste com o Oceano Atlântico. O município pode ser acessado pela CE-025 ou por meio da CE-040, à chamada “Rota do Sol Nascente” (IPECE, 2010 *apud* MOURA, 2012).

A área de estudo (figura 1) fica localizada em Aquiraz, Região Metropolitana de Fortaleza (RMF), com o município sendo de grande interesse turístico para o Estado do Ceará e, por conta de sua importância, acaba sofrendo com a ocupação desordenada e a instalação e funcionamento de equipamentos de pequeno a grande porte ao longo de sua costa. Esse é o espaço costeiro delimitado como área de interesse, tendo como elementos ambientais constituintes as dunas fixas, móveis, faixa de praia, planície lagunar e a Formação Barreiras (ALMEIDA et. al, 2019).



Figura 01 - Mapa de localização da área de estudo. Fonte: elaborado pelo autor (2021).

Diante do que foi apresentado anteriormente, este trabalho possui o objetivo principal de analisar as alterações da linha de costa da Lagoa da Prainha até a Ponta do Iguape entre os anos de 2011 e 2018 utilizando imagens de satélites e a ferramenta DSAS, desenvolvida pelo USGS, a fim de verificar qual o estado em que o referido litoral se encontra.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trabalhos de monitoramento litorâneo contam com a disponibilidade de imagens de sensores remotos de diferentes anos, pois permitem uma análise multitemporal que facilita a compreensão da evolução histórica desses ambientes (TREBOSSSEN *et al.*; 2005, CHU *et al.*; 2006 *apud* FARIAS; MAIA, 2010).

Um dos métodos empregados para analisar ambientes costeiros é o geoprocessamento, que consiste em técnicas de coleta, armazenamento, manipulação e interpretação de informações para análises em *softwares*. Esses sistemas operacionais devem estar conectados aos Sistemas de Informações Geográficas (SIG) para conseguirem operar com dados georreferenciados (LEMOS; SOPCHAKI, 2020).

Os resultados alcançados foram obtidos com o auxílio do *software* ArcGIS 10.5, no qual foram elaborados produtos cartográficos, e também a utilização da ferramenta *Digital Shoreline Analysis System* (DSAS), elaborada pela USGS, para a realização dos cálculos estatísticos da variação da linha de costa. Ao todo, foram gerados 97 transectos com espaçamento de 100 m entre eles para abarcar a área de interesse deste estudo em sua totalidade e permitir uma precisão estatística de boa qualidade.

As imagens empregadas neste estudo foram adquiridas da plataforma Google Earth, sendo elas dos seguintes anos: 2011, 2012, 2013, 2014, 2016 e 2018. Por conta de uma grande quantidade de

nuvens sobre a linha de costa da área de estudo no ano de 2015 na plataforma dita anteriormente, não foi possível realizar uma delimitação adequada para a linha de costa, visto que não seria prudente executar tal operação sem o mínimo de exatidão.

A escolha das imagens do *software* Google Earth se deu por conta da disponibilidade das mesmas nos referidos anos, uma vez que todas possuem a mesma resolução espacial e possibilitam a delimitação da linha de costa com a mesma percepção visual, o que não ocorreria se elas fossem de resoluções espaciais distintas.

Além disso, cabe destacar a dificuldade em encontrar imagens de diferentes anos com as mesmas resoluções espaciais, bem como com resoluções espaciais em escalas adequadas ao trabalho, como também o difícil acesso às cenas já existentes, que em alguns casos só são possíveis mediante pagamento de valores elevados para aqueles que realizam estudos como o desta natureza.

A delimitação da linha de costa é um passo fundamental na análise de avanço ou recuo do mar pela variação da linha de costa. Logo, se faz necessário o entendimento do conceito da supracitada, que é bastante amplo, mas no geral, é definida como sendo a Linha de Preamar Média (LPM), uma vez que a LPM seria o resultado da intersecção dos sedimentos secos com os molhados na última maré alta, diminuindo possíveis distorções nos dados (CROWELL et al., 1991; ANDERS; BYRNES, 1991; LEATHERMAN, 2003 *apud* MARINO; FREIRE, 2013).

O DSAS conta com alguns métodos estatísticos que produzem dados numéricos sobre as variações da linha de costa: 1) *Shoreline Change Envelope* (SCE), calcula a distância máxima entre a linha de costa mais próxima a linha de base ou *baseline*, e a mais distante dela; 2) *Net Shoreline Movement* (NSM), realiza um cálculo entre a distância da linha de costa mais antiga e a mais recente; 3) *End Point Rate* (EPR), executa uma operação matemática para saber a distância da linha de costa mais antiga para a mais atual, mas divide o resultado pelo período de tempo analisado, ou seja, faz uma média; 4) *Linear Regression Rate* (LRR), efetua um cálculo de regressão linear simples; 5) *Weighted Linear Regression* (WLR), executa um cálculo de regressão linear ponderada; 6) *Least Median of Squares* (LMS), indica o resultado da menor mediana dos quadrados (HIMMELSTOSS, 2009 *apud* SOUZA, 2016).

A análise da linha de costa foi executada com base no método *Linear Regression Rate* (LRR), uma vez que ele apresenta um diagnóstico mais detalhado e assertivo sobre o panorama da área de interesse.

De acordo com Lemos (2021), uma classificação adequada para a análise de erosão ou progradação em um litoral pode ser baseada nos estudos de Esteves e Finkl (1998), onde tais autores sugeriram a classificação apresentada a seguir para caracterizar o estado das praias arenosas no estado da Flórida; e de Luijendijk *et al.* (2018) *apud* Lemos (2021), que adaptou a mesma classificação para aplicação em âmbito global.

Assim, a categorização da variação de linha de costa foi feita da seguinte maneira: Progradação, para variações positivas acima de 0.5 m ao ano; Estável, para variações com perda de faixa de praia de até 0,5 m/ano e ganho máximo de 0,5 m/ano; Erosão, para índices erosivos de 0.5 m a 1 m por ano; Erosão intensa, para perdas de faixa praial entre 1 m e 3 m por ano; Erosão severa, para casos de erosão de 3 m a 5 m de faixa de praia por ano; Erosão extrema, para índices erosivos com perda de mais de 5 m/ano. Com o intuito de melhorar a compreensão dos dados, a classificação foi apresentada com índices de erosão em números negativos (-) e índices de acreção em números positivos (+), conforme ilustrado na figura 02.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Por meio dos dados adquiridos pelos métodos estatísticos do DSAS, foi possível analisar a situação de um trecho de praia no litoral de Aquiraz (Figura 01). Os dados do método LRR (*Linear Regression Rate*) foram os escolhidos para aplicação, uma vez que eles mostram informações gerais e ao mesmo tempo precisas acerca do trecho nos anos da análise.

O espaço analisado se estende desde a Lagoa de Prainha até a Ponta do Iguape. De maneira geral, o trecho delimitado entre os anos de 2011 e 2018 apresenta 70% da faixa de praia em nível de progradação (>0,5 m/ano), chegando a mais de 10 m/ano de aumento da faixa praial (Figura 02).

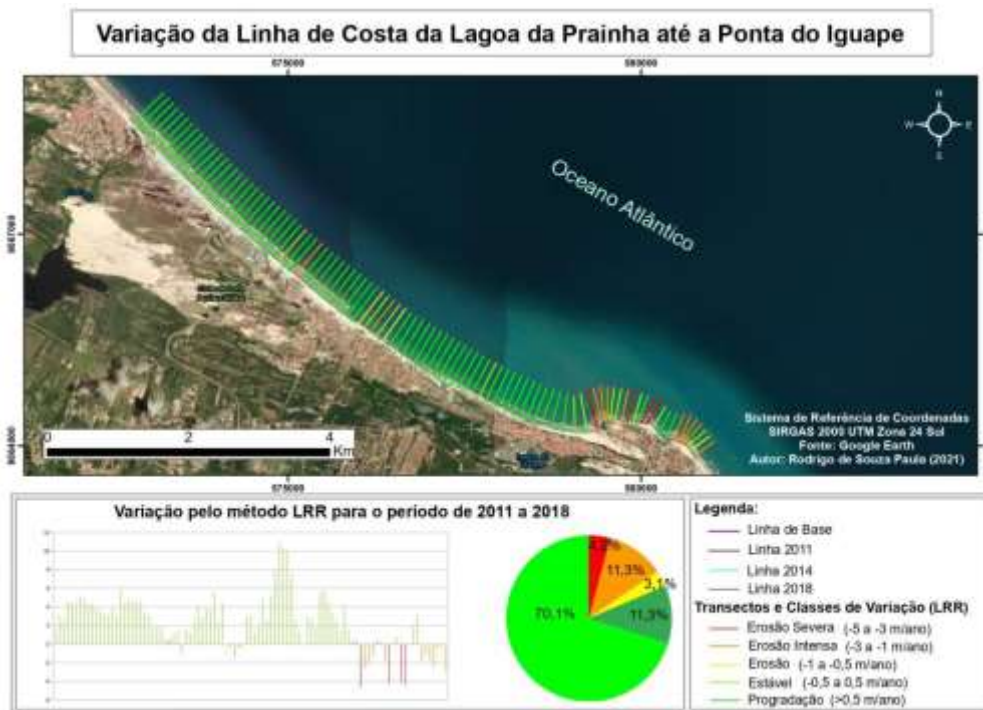


Figura 02 - Mapa, gráficos e classes da variação de linha de costa. Fonte: elaborado pelo autor (2021).

Para a categoria de estável (-0,5 a 0,5 m/ano), cerca de 11% da área foi enquadrada nesta categoria. Já para as classes de erosão (-1 a -0,5 m/ano), erosão intensa (-3 a -1 m/ano) e erosão severa (-5 a -3 m/ano), foram registradas as taxas de aproximadamente 3%, 11% e 4%, respectivamente (Figura 02).

A área leste do trecho analisado concentrou a maior parte das erosões presentes no local. Também foram identificados outros pontos com níveis erosivos na parte central do trecho. Já as áreas com níveis progradacionais estão presentes em quase todo o lado oeste e região central do trecho, além da parte leste, porém em uma menor quantidade (Figura 02).

A ferramenta DSAS criou 97 transectos espaçados em uma distância de 100 m entre eles, o que leva a estimar o tamanho do trecho supracitado em 9700 m de comprimento. O número de transectos é calculado de maneira automática pelo software, de acordo com os parâmetros estabelecidos pelo usuário.

Segundo Carvalho, Coutinho e Morais (1994, p. 55) apud Lopes et. al (2012), a geologia e geomorfologia de Aquiraz é modelada pelo embasamento de rochas pré-cambrianas de composição quartzítica, que de uma forma geral, são recobertas por sedimentos terciários oriundos

da Formação Barreiras. O acúmulo de sedimentos arenosos originários do período quaternário dão forma às unidades denominadas de planícies litorâneas.

O trecho estudado no município de Aquiraz apresenta déficit sedimentar em alguns pontos. Isto é referente a redução de sedimentos provenientes, principalmente da duna frontal móvel e do *by pass*, ou seja, sedimentos transportados da praia do Barro Preto, localizada a jusante da praia do Iguape, por meio do delineamento da ponta rochosa existente no local. As formas de ocupação também modificam de maneira significativa a circulação dos elementos do sistema, o que eleva a tendência de recuo da linha de costa, por conta da utilização inadequada da planície costeira, assim como a ocupação da faixa de praia, pós-praia e campo de dunas, alterando o suporte sedimentar do local (ABREU e NETO, 2013).

Abreu e Neto (2013) afirmam que a extensa progradação encontrada em diversas áreas do trecho podem também estar associadas ao processo de *bypass* característico de regiões litorâneas e que, neste caso, ocorre em decorrência de um promontório presente no local, conhecido como Ponta do Iguape. A deriva litorânea torna-se fundamental no processo dito anteriormente, haja visto que quando há um transporte de grande carga sedimentar e ele se depara com um obstáculo físico que impede sua passagem, acontece o acúmulo dos sedimentos. O deslocamento só irá prosseguir após uma pequena quantidade de sedimentos conseguir transcender o obstáculo, caracterizando o *bypass* costeiro.

Além disso, existe a influência antrópica, que também interfere na dinâmica costeira. Segundo Oliveira e Meireles (2010), a modernização das formas de uso, a apropriação dos espaços por grandes empreendimentos hoteleiros e obras de infraestrutura estão sistematizadas em Dantas (2006), quando este propôs o termo “litoralização”. A partir daí, tratou-se das transformações intensivas da paisagem e do modo de vida daqueles, que ancestralmente, ocupavam e utilizavam os recursos ambientais provenientes da costa para a subsistência. Essas transformações ocorreram em níveis diferenciados, como evidenciam Oliveira e Meireles (2010):

I. Nos anos 1930, com a descoberta destes espaços pela elite nos primeiros banhos de mar em Fortaleza;

Nos anos 1970, com a incorporação das zonas de praia dos municípios vizinhos à cidade de Fortaleza desde a construção de segundas residências; e

III. Na segunda metade dos anos 1980, com o advento do turismo nacional e internacional, foi potencializada a exploração da natureza (paisagem que inclui as vilas de pescadores) como mercadoria turística (OLIVEIRA e MEIRELES, p. 51-52, 2010).

Depois da chegada do turismo nessas comunidades, Vasconcelos (2006) apud Oliveira e Meireles (2010) destacam três momentos que podem ser divididos de maneira cronológica, aos quais designou de ondas turísticas, estando interligadas e em consequência da anterior:

I. A primeira onda iniciou-se no final da década de 1960 e consolidou-se nos anos de 1980, podendo ser caracterizada pela “descoberta” de verdadeiros “paraísos litorâneos” por parte dos veranistas oriundos basicamente de Fortaleza. A edificação de

segundas residências ao longo do litoral foi a primeira invasão pelas quais passaram as comunidades litorâneas no Ceará;

É Após a fase do veranismo, inicia-se a segunda fase caracterizada pela instalação de equipamentos turísticos. As obras de infraestrutura para o turismo foram garantidas por intermédio

de recursos federais com o Plano de Desenvolvimento do Turismo (PRODETUR/CE); e o fluxo turístico associado aos novos equipamentos provocou um incremento de visitas às comunidades litorâneas, com visitantes que se identificaram com estes lugares, passando a frequentá-los com assiduidade. A identificação com o lugar fez surgir a terceira fase turística, cuja característica é o forte interesse desses turistas em construir ou adquirir residências no local e/ou prestar serviços (OLIVEIRA e MEIRELES, p. 52, 2010).

Lopes et. al (2012) afirmam que o desenvolvimento de ações para uso e ocupação das terras por especuladores imobiliários a fim da realização de atividades turísticas, modificam as paisagens naturais de diversos lugares. O município de Aquiraz passa por isso, pois a maior parte das localidades ocupadas, de maneira desordenada, estão inseridas na zona litorânea, onde os sistemas ambientais responsáveis pelos processos delineadores do litoral são extremamente sensíveis.

Essas interferências, constantemente, acarretaram em uma modificação das características dos mecanismos da dinâmica hidrossedimentar da zona costeira, levando a alterações no volume de sedimentos e na área de abrangência dos processos morfológicos locais, uma vez que podem gerar déficit sedimentar ao sistema praial (MEIRELES, 2008; CARTER et al. 1997 apud OLIVEIRA e MEIRELES, 2010).

CONCLUSÃO

No município de Aquiraz, entre a Lagoa da Prainha e a Ponta do Iguape, para o período de 2011 a 2017, houve uma tendência de decréscimo contínuo no abastecimento sedimentar, que acaba por enfraquecer as estruturas naturais de proteção da zona costeira, a exemplo das flechas de areia, zona de berma, plataforma de abrasão e dunas que beiram a faixa de praia.

A construção de casas de veraneio e de equipamentos turísticos em dunas, falésias e zonas de berma está causando alteração no balanço sedimentar ao longo de extensos trechos da costa, uma vez que esses ambientes propiciam aporte regular de sedimentos para a faixa praial.

O litoral de Aquiraz detêm verdadeiras mansões em sua faixa de praia, como nas praias do Porto das Dunas, Prainha e do Presídio. Essas praias tiveram alguns setores de berma e dunas reguladoras do aporte de sedimentos para a faixa de praia ocupados por empreendimentos e imóveis das mais diversas naturezas.

Estas edificações representam importantes indicadores de déficit de sedimentar para o sistema praial a médio e longo prazo, com elevada probabilidade de aumento das taxas de erosão para essa parte do litoral cearense.

Outrossim, os próprios processos naturais, considerados aqueles que ações antrópicas não influenciam de maneira significativa, como o comportamento climático da área, fisiografia da costa, transporte natural de sedimentos por ação eólica, marinha ou fluvial, ação dos ventos, ondas e marés, entre outros possuem relação direta com acreções encontradas em grande parte do recorte espacial analisado.

Logo, a utilização de técnicas de geoprocessamento se revelam muito eficientes a respeito da análise litorânea, com ênfase nas análises multitemporais, que provém informações acerca do ambiente em um cenário geográfico, além de propiciar o entendimento da evolução dos espaços costeiros.

A ferramenta DSAS expôs os níveis de erosão da área, tendo alguns pontos do trecho estando em constante diminuição de sedimentos, o que eleva o estado de alerta a respeito desses locais. Além disso, também existem áreas em que há progradação contínua.

Desta maneira, pesquisas a respeito da evolução de linha de costas devem estar presentes em planejamentos de ordem urbana para amparar os gestores no momento das tomadas de decisões no que tange ao uso e ocupação dos solos nos espaços litorâneos, haja vista que isso irá ajudar a manter os elementos ambientais responsáveis pelo suprimento sedimentar do litoral, barrando adversidades ligadas a carência de sedimentos.

Vale ressaltar que a aplicação do programa DSAS apresenta algumas dificuldades, como a escassez de imagens de alta resolução espacial em determinados pontos do litoral, assim como limitações para adquirir certas imagens ou a imposição de pagamento prévio para aquisição das imagens. Esses empecilhos acabam por afetar estudos, uma vez que a falta de imagens para determinados períodos provoca vazios temporais em análises, acarretando no emprego de imagens com resoluções espaciais muitas vezes incompatíveis com a escala de aplicação e análise da metodologia, que não asseguram a acurácia dos valores encontrados na pesquisa.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Universidade Federal do Ceará (UFC) pela concessão da bolsa de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

- ABREU, M. R. M; NETO, J. C. A. Evolução da Linha de Costa da Praia do Iguape, Aquiraz, Ceará, Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v.07, n.01 (2013), 044-053.
- ALMEIDA, M. V. F. P; NETO, A. R. X; MOURA, F. J. M; BRINDEIRO, F. O. S; CAVALCANTE, J. R. V. Caracterização Sedimentar da Planície Litorânea da Praia do Iguape, Aquiraz-CE. **Revista da Casa da Geografia de Sobral**, Sobral/CE, v. 21, n. 2, Dossiê: Estudos da Geografia Física do Nordeste brasileiro, p. 936-947, Set. 2019, <http://uvanet.br/rcgs>. ISSN 2316-8056 © 1999, Universidade Estadual Vale do Acaraú.
- BRASIL. Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 005 da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar**, de 03 de dezembro de 1997. Brasília, 1997. CUNHA, G. B; PEREIRA, A. Q. Vilegiatura Marítima e os Municípios Litorâneos da Região Metropolitana de Fortaleza: o Caso de Aquiraz, Caucaia, São Gonçalo e Cascavel. **Geosaberes**, Fortaleza, v. 6, número especial (3), p. 417 - 426, Fevereiro. 2016.
- FARIAS, G. G. F.; MAIA, L. P. Uso de Técnicas de Geoprocessamento para a Análise da Evolução da Linha de Costa em Ambientes Litorâneos do Estado do Ceará, Brasil. **Revista de Gestão Integrada da Zona Costeira**, v. 10, n. 4, p. 521-544, 2010.
- LEMOS, A. L. B. **Análise da Variação de Linha de Costa do Município de Caucaia-Ce para o Período de 2004-2019**. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Curso de Geografia, Fortaleza, 2021.
- LEMOS, A. L. B.; SOPCHAKI, C. H. Contribuição da Ferramenta Digital Shoreline Analysis System nos Estudos de Dinâmica Costeira no Estado do Ceará, Brasil. **Revista Equador**, Piauí, v. 9, n. 3, p. 61-81, 2020.
- LIMA, J. C.; LIMA, R. J. R.; BARROS, E. L.; PAULA, D. P. Análise Multitemporal da Variabilidade da Linha de Costa do Litoral do Município de Caucaia, Ceará, Brasil. **Revista da Casa da Geografia de Sobral, (RCGS)**, v. 21, n. 2, p. 864-884, 2019.
- LOPES, J. L. S; CESTARO, L. A; KELTING, F. M. S. Zoneamento Ambiental como Instrumento de Uso e Ocupação do Solo do Município de Aquiraz-CE. **Boletim Goiano de Geografia**, Goiânia, v. 32, n. 1, p. 93-104, jan./jun. 2012.

MARINO, M. T. R. D.; FREIRE, G. S. S. Análise da evolução da linha de costa entre as Praias do Futuro e Porto das Dunas, Região Metropolitana de Fortaleza (RMF), estado do Ceará, Brasil. **Revista de Gestão Costeira Integrada**, v.13, n.1, p.113-129, 2013, 2013.

MORAIS, J. O.; FREIRE, G. S. S.; PINHEIRO, L.; SOUZA, M. J. N.; CARVALHO, A. M.; PESSOA, P. R.; OLIVEIRA, S. H. M. Ceará. *In*: MUEHE, D (Org.). **Erosão e Progradação do Litoral Brasileiro**. Brasília, DF: MMA, 2006, p. 131-154.

MOURA, M. R. **Dinâmica Costeira e Vulnerabilidade à Erosão do Litoral dos Municípios de Caucaia e Aquiraz, Ceará**. Tese (doutorado) - Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Departamento de Geografia, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Fortaleza, 2012.

OLIVEIRA, G. G; MEIRELES, A. J. A. Dinâmica Geoambiental a Partir da “Litoralização” de Aquiraz, Ceará, Brasil. **REDE – Revista Eletrônica do Prodem**, Fortaleza, v. 5, n.2, p. 50-68, jun. 2010.

PEREIRA, A. Q. **Veraneio Marítimo e Expansão Metropolitana no Ceará: Fortaleza em Aquiraz**. 2006. 157 f. Dissertação (Mestrado) - Pós Graduação em Geografia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006.

SOUZA, W. F. **Sensoriamento Remoto e SIG Aplicados à Análise da Evolução EspaçoTemporal da Linha de Costa do Município de Icapuí, Ceará - Brasil**. 2016. 136 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Geografia, Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.

SOUZA, C. D.; SILVA, R. M. N.; RODRIGUES, L. I. C.; MORORÓ, E. A. A.; DUARTE, C. R.; SOUTO, M. V. S.; SABADIA, J. A. B. Emprego de Imagens Landsat na Análise Temporal da Linha de Costa da Porção Oeste do Estado do Ceará. **Revista de Geologia**, vol. 29, n. 2, p. 181-194, 2016.

**TRATAMENTO DE EFLUENTES URBANOS POR MEIO DE SISTEMAS NATURAIS:
JARDINS BIOFILTRANTES NO RIACHO PAJEÚ, EM SOBRAL - CE**

Kemmison Luiz Paula Sous
Simone Ferreira Diniz

¹Aluno do Mestrado Acadêmico em Geografia da Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA, Av. da Universidade, 850, Sobral-CE, e-mail: kemmison@hotmail.com

² Profa. Dra. do Mestrado Acadêmico em Geografia da Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA, Av. da Universidade, 850, Sobral-CE, e-mail: dinfersim@hotmail.com

INTRODUÇÃO

Quando os corpos hídricos de menores proporções não são eliminados devido ao avanço desordenado das cidades, esses corpos hídricos acabam virando urbanos; quando esses corpos hídricos urbanos não são devidamente preservados, ocorrem às degradações ou poluições devido a ineficiência, ausência de saneamento ou lançamentos clandestinos na bacia hídrica de determinado recurso hídrico. A urbanização acelerada e sem planejamento traz, como consequência, problemas de ordem social, local e, principalmente, ambiental. Tais problemas urbanos podem ter magnitudes variadas, sendo os mais comuns a poluição e a degradação do meio ambiente. Para isso se faz necessário ter estratégia para mitigar as ações negativas decorrentes de uma urbanização desordenada e, paralelamente, alcançar os objetivos de um desenvolvimento sustentável, que se baseia no equilíbrio entre a sustentabilidade social, econômica e ambiental. Assim, surgem necessidades de inovações ou aplicações de métodos eficazes para solução ou mitigação dos problemas oriundos de um adensamento populacional e urbano de forma desorganizada.

A geografia possibilita um olhar para o meio urbano considerando as relações territoriais dentro do espaço geográfico por meio da análise dos fluxos, dos fixos e da fluidez do território, tal como relata Santos (2012). Há que se fazer uma conexão entre a implantação das infraestruturas urbanas com as transformações nas paisagens urbanas mediante um planejamento estratégico.

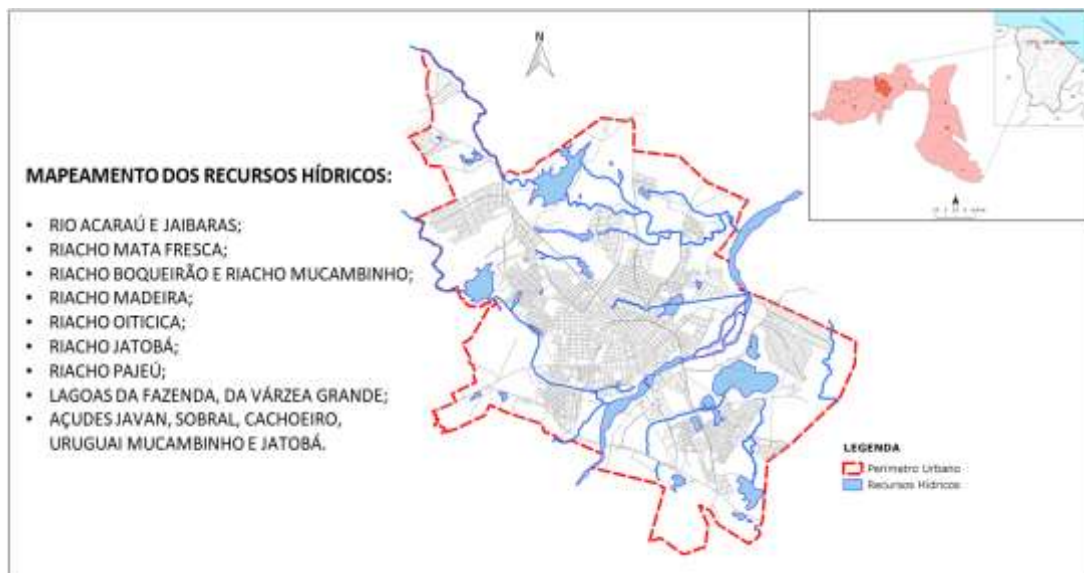
A cidade de Sobral, tem passado por um processo acelerado de expansão, com implantação de novos empreendimentos. Alguns impactos nos serviços públicos vêm sendo identificados, especialmente nos novos bairros, podendo-se destacar a necessidade de ampliação das redes de esgotamento sanitário e de distribuição de água, além do sistema de coleta de resíduos sólidos, incluindo novos métodos para tratamentos de efluentes urbanos que poluem os recursos hídricos inseridos no perímetro urbano da sede do município.

Segundo informações da Secretaria do Urbanismo, Habitação e Meio Ambiente - SEUMA (2018), Sobral tem, em seu território urbano, um mapeamento bem vasto de corpos hídricos (Figura 1). O município é cortado pelo rio Acaraú e por alguns riachos que correm livres pela cidade ou estão canalizados por galerias. Devido ao processo de urbanização, alguns riachos já não são mais percebidos perenemente, podendo ser identificados apenas no período invernos, com os alagamentos e nas canalizações das ruas. Aqueles que ainda existem, como os riachos Mucambinho, Oiticica, Mata Fresca, Boqueirão e Pajeú (sendo o riacho Pajeú semi-canalizado por galerias), sofrem os impactos pela ação do homem com a poluição indiscriminada via lançamento de esgoto clandestino ou pela ausência de saneamento na região.

Nesse contexto, o riacho Pajeú apresenta um alto índice de poluição devido à ocupação de seu leito na montante do Parque da Cidade, único ponto onde o riacho consegue escoar suas águas livremente. Ressalta-se que o riacho Pajeú é um riacho intermitente, apresentando fluxo aparente apenas no período das quadras invernosas. O riacho tornou-se perene devido ao grande adensamento populacional na região de sua bacia hídrica e, como consequência disso, o indiscriminado lançamento clandestino de efluente e águas servidas diretamente no leito do riacho Pajeú.

Acredita-se que a calha canalizada do riacho Pajeú tem início, nas proximidades do bairro Cidade Dr. José Euclides (Terrenos Novo), em seguida cortando os bairros do Junco e Campo dos Velhos. É possível observar, ainda que muito pouco, alguns resquícios que possivelmente possam ser do riacho pajeú, contudo que temos de conhecimento é que quase a área que o riacho corta está tomada pela urbanização, de forma desorganizada e toda sua calha esta canalizada por galerias. A calha não canalizada por galerias do riacho Pajeú dá início na avenida Dr. Arimateia Monte e Silva, no Parque da Cidade, corta o parque Pajeú e espraia na Lagoa da Fazenda, desaguando no rio Acaraú.

Figura 1 - Mapeamento dos recursos hídricos da sede do município de Sobral.



Fonte: SEUMA, 2018.

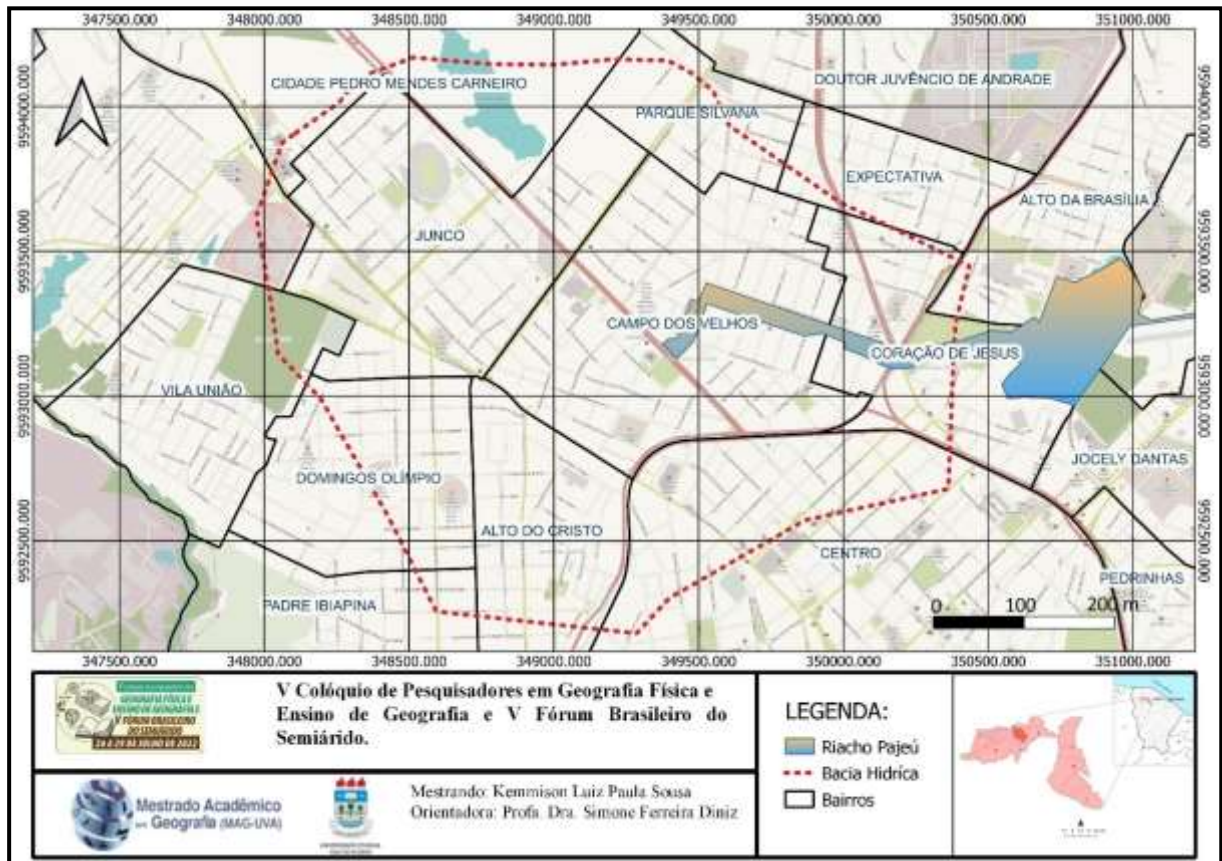
A micro bacia hídrica do riacho Pajeú está inserida em uma área composta por 11 bairros, a saber: Junco, Domingos Olímpio, Padre Ibiapina, Alto do Cristo, Campo dos Velhos, Parque Silva, Alto da Expectativa, Alto da Brasília, José Euclides, Vila União e Centro, como pode ser visto pelo tracejado em vermelho no mapa da Figura 2.

Os 11 bairros relacionados possuem sistema de coleta de esgotos, que os direcionam para Estações Elevatórias e, posteriormente, para Estações de Tratamento de Esgotos. Dados da Prefeitura Municipal de Sobral - PMS - apontam que cerca de 65% dos domicílios do município estão ligados à rede de esgotamento sanitário (SOBRAL, 2017).

Porém, mesmo com a existência de sistema de esgotamento sanitário, existem inúmeros domicílios que não estão interligados a este sistema, seja por desconhecimento da existência da rede coletora, seja por questões econômicas. Com isso, estes domicílios acabam fazendo ligações clandestinas e lançando seus efluentes e águas servidas nas redes coletoras de águas pluviais. Estas redes de águas pluviais, por sua vez, canalizam as águas das chuvas para a bacia hídrica do riacho Pajeú. Como resultado tem-se os lançamentos clandestinos de efluentes sendo transportados, mesmo no período de escassez, pelas redes coletoras de águas pluviais e tornando o riacho perene por águas residuárias.

Não ficam evidentes os lançamentos dos efluentes clandestinos na montante do Parque da Cidade, mas é possível observar a carga de contribuição que chega à calha do riacho no início do Parque da Cidade (Figura 3). Também é possível verificar algumas galerias pluviais no curso do riacho que contribuem com lançamentos clandestinos. A Figura 4 apresenta um mapeamento dos pontos aparentes com contribuição de efluentes pelas galerias pluviais no trecho do Parque da Cidade.

Figura 2 - Mapeamento da bacia hídrica do riacho Pajeú.



Fonte: Autor, 2022.

Figura 3 - Início do riacho Pajeú no Parque da Cidade.



Fonte: SEINF, 2020.

Figura 4 - Mapeamento dos pontos de lançamento de efluentes no riacho Pajeú.



Fonte: Autor, 2022.

Para Araújo e Gouveia (2016), a teoria dos sistemas de Bertalanffy (1977), baseado em seu conhecimento biológico, procurou evidenciar inicialmente as diferenças entre sistemas físicos e biológicos. Para os autores, Bertalanffy (1977) conseguiu, mais do que diferenciar os sistemas, entender o funcionamento genérico de qualquer sistema existente no Universo. Neste contexto os entes públicos têm elaborado, por meio de programas de desenvolvimento socioambientais, alternativas baseadas em ações biológicas, com processos naturais e sem a implantação de equipamentos mecânicos para o transporte e tratamento de efluentes (Sobral, 2017).

Sobral é um dos municípios que utilizou a alternativa inovadora de jardins biofiltrantes implantados no riacho Pajeú. Este artigo, portanto, visa relatar o processo de implantação destes jardins como alternativa biológica ao tratamento de efluentes do riacho Pajeú, em Sobral, Ceará.

Esta pesquisa tem como objetivo mitigar as ações negativas decorrentes de uma urbanização desordenada e, paralelamente, na busca de alcançar os objetivos de um desenvolvimento sustentável analisando os investimentos em abordagens ecoeficientes para a solução dos problemas urbanos.

MATERIAL E MÉTODO

A metodologia aplicada nesta pesquisa seguiu levantamentos bibliográficos e de trabalhos técnicos desenvolvidos pela Prefeitura Municipal de Sobral – PMS - para a implantação dos jardins biofiltrantes, além da execução do mapeamento, registros fotográficos e análise da área em estudo.

A pesquisa tem como finalidade a recuperação da área degradada devido a poluição de suas águas, além de voltar a proporcionar condições para o uso e desenvolvimento de diversas atividades na orla do riacho e em seus parques.

Portanto, o projeto desenvolvido pela PMS se baseou num processo biológico, respeitando-se que

a solução para tratar as águas do riacho devia ser uma solução baseada na natureza e com baixo custo de implantação. Para isso algumas premissas foram impostas:

- Baixo custo de manutenção;
- Baixo impacto ambiental;
- Não ter bombeamento e, conseqüentemente, sem gasto de energia;
- Ter alta eficiência na remoção de sólidos, bases nitrogenadas e fosfatadas do riacho Pajeú, com melhorias físico-químicas no riacho e na lagoa que recebe contribuição do riacho;
- Considerar impacto ambiental apenas durante a implantação;
- Ser implantado em área de mananciais;
- Ter potencial como ferramenta para educação para o ambiente;
- Diminuição de odores na orla do riacho Pajeú e na lagoa que recebe sua contribuição;
- Diminuição do assoreamento dos corpos hídricos a jusante;
- Favorecer a Bioimagem.

Visando atender as premissas destacadas na metodologia deste trabalho, o sistema que mais se adaptou foi a implantação dos jardins biofiltrantes. Segundo a empresa Hidrobotânica (2018), os jardins biofiltrantes, também conhecidos como Sistemas Wetlands, utilizam a tecnologia de biorremediação, processo biológico para degradar, transformar e/ou remover contaminantes de uma matriz ambiental, como água ou solo. Podem ser formados por zonas de raízes, por filtros plantados, por sistemas alagados construídos (SAC's) ou por sistemas alagados naturais (SAN's).

O sistema implantado no riacho Pajeú foi formado pelo SAC e pelo SAN.

Ribeiro (2000) afirma que o jardim biofiltrante é uma técnica ecologicamente correta de tratamento da água cinza de esgotos e que a alternativa denominada SAN's se utiliza das raízes de plantas macrófitas, ou melhor, dos microrganismos presentes nelas e no ambiente para filtrar os poluentes do efluente por meio de processos biológicos, químicos e físicos. Este entendimento o Homem obteve dos processos que naturalmente ocorrem em áreas molhadas, quer sejam brejos, alagados, igarapés ou mangues.

Já os sistemas alagados construídos (SAC's) são áreas escavadas em terreno natural e/ou sobre aterros. A área escavada é revestida ou impermeabilizada por uma geomembrana, sendo protegida por uma manta geotêxtil conhecida como bidim, e, em seguida, é preenchida por um substrato poroso, formando um tanque onde as espécies vegetais são introduzidas.

A principal característica do meio poroso é possuir superfície de grande contato, característica desejável para que ocorra grande fixação de biofilme ao substrato e para que a cinética química seja a maior possível. Os substratos mais comuns utilizados em SAC's são os resíduos de indústria cerâmica (telhas e tijolos), os resíduos de alvenaria reciclados, os seixos rolados, as argilas expandidas, as britas de basalto, entre outros materiais.

Para os SAC's do riacho Pajeú foram aplicadas britas de origem granítica, comumente encontradas na região, com diâmetro comercial de 25 mm e 32 mm, resultando numa porosidade de aproximadamente 45%.

A espessura de cada lastro da camada do meio poroso foi variada entre os SAC's, ficando uma média de 50 cm, sendo os 40 cm inferiores preenchidos com a brita de diâmetro comercial igual a 32 mm e os 10 cm superiores preenchidos com a brita de diâmetro comercial de 25 mm.

Um substrato de cerca de 1 m de extensão composto por brita entre 32 a 50 mm de diâmetro foi aplicado junto a todas as chegadas de efluentes nos SAC's.

A Figura 5 apresenta a sequência de execução de um SAC, a saber: aplicação da geomembrana, aplicação da manta geotêxtil (bidim), lançamento da brita em seus variados diâmetros e plantação das macrófitas.

Figura 5 - Sequência de execução de um SAC do riacho Pajeú: (a) Geomembrana; (b) Geotêxtil; (c) Substrato; (d) Macrófitas.



Fonte: SEINF (2021); Autor (2019).

No SAC, o efluente que chega até ele percorre toda sua extensão composta pelo substrato poroso (britas) muito lentamente (fluxo lântico), garantindo tempo adequado para o desenvolvimento de diversos tipos de microrganismos (aeróbicos e anaeróbicos) junto às raízes das plantas, onde acontece a transformação dos elementos orgânicos e inorgânicos existentes no efluente (HIDROBOTÂNICA, 2018).

Nesta ação, as plantas retiram do meio os elementos químicos transformados em minerais pelos microrganismos, com o propósito de manterem sua estrutura física, e ainda devolvem ao meio aquático oxigênio que responderá por boa parcela da oxidação dos elementos que contaminam as águas (HIDROBOTÂNICA, 2018).

As plantas utilizadas nos jardins biofiltrantes do riacho Pajeú são plantas da família das macrófitas. São precisamente as macrófitas aquáticas, espécies vegetais que se adaptaram a viver em ambientes aquáticos e têm como característica a capacidade de translocarem uma boa quantidade de oxigênio das folhas para as raízes (HIDROBOTÂNICA, 2018).

Em sua maioria, as macrófitas dispõem de espécies de canais vazios, nominados de aerênquimas, na sua estrutura física que são responsáveis pelo transporte de gases internamente, inclusive O_2 . Estas estruturas facilitam a flutuabilidade das macrófitas (HIDROBOTÂNICA, 2018).

A escolha das espécies utilizadas nos jardins biofiltrantes do riacho Pajeú respeita as condicionantes de eficiência, resistência a agentes físico-químicos, resistência à inundação, possibilidade de serem podadas, ter rápido crescimento com rápida brotação, ter baixo custo, ser

nativa do Brasil e, principalmente, serem adaptáveis e cultivadas em Sobral ou no estado do Ceará (HIDROBOTÂNICA, 2018).

Para a captação das águas do canal do riacho Pajeú foi construída uma caixa de areia no trecho em que o riacho deixa de ser canalizado (início do Parque da Cidade, na Avenida Dr. Arimatéia Monte e Silva). Desta caixa de areia são direcionados os efluentes, para alimentação dos SAC's, por meio de duas tubulações de PVC ocre com diâmetro de 250 mm.

O abastecimento dos SAC's é feito de forma similar a uma rede de distribuição de água, sendo duas redes de alimentação dos SAC's: uma pela margem esquerda do riacho e outra pela margem direita (Figura 6).

Figura 6 – Rede de alimentação dos SAC's: (a) Caixa de areia; (b) Tubulação de transporte.



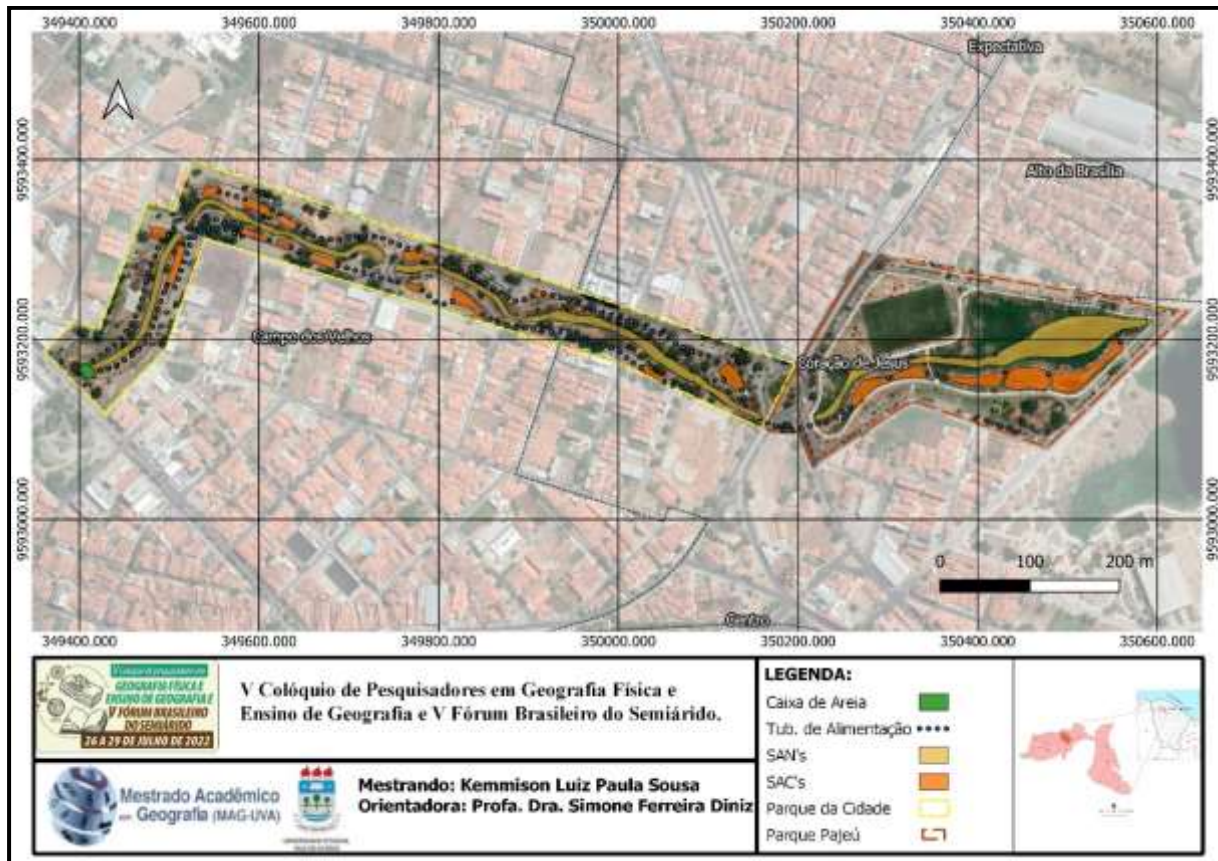
Fonte: SEINF, 2021

Ao total são 14 SAC's localizados no Parque da Cidade, alimentados tanto pela margem esquerda como pela margem direita, que transportam suas águas já com parte do processo de filtração concluído para um SAC denominado receptor, também localizado no Parque da Cidade.

O SAC receptor, por sua vez, encaminha as águas pré-filtradas para mais 5 SAC's localizados no Parque Pajeú a fim de concluir o processo de filtração das águas, devolvendo as águas para o curso do riacho já tratadas, limpas e sem odor.

A Figura 7 apresenta o mapeamento dos elementos que compõem o sistema de tratamento.

Figura 7 - Mapeamento dos elementos que compõem os jardins biofiltrantes.



Fonte: Autor, 2022.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A busca por alternativas que visam frear o lançamento clandestino de efluentes no leito dos rios e riachos urbanos tem o grande desafio de, em primeiro lugar, identificar a origem do lançamento. Isso se torna muito difícil devido ao processo de urbanização desorganizado, pois parte destes mananciais tiveram suas nascentes e seus cursos degradados, muitas vezes deixando de existirem, e os que ainda existem ficam sob as ocupações irregulares, tornando os cursos dos rios ou riachos canalizados. Porém, a busca da redução da sobrecarga de poluição clandestina dos riachos urbanos força o pesquisador a mapear ações que consigam, dentro das condições postas, mitigar a ação dos poluentes como intervenção imediata, transformando espaços que estariam degradados e poluídos em locais despoluídos e preservados, em harmonia com o homem.

Os jardins biofiltrantes surgem como alternativa para dar destino adequado ao esgotos descartados, a princípio provenientes de pias, tanques, chuveiros, dentre outros. Na maioria das vezes estes esgotos são ricos em sabões, detergentes, restos de alimentos e gorduras, etc.

Segundo dados da EMBRAPA (2014), este tipo de lançamento, comumente chamados de águas cinzas, presentes praticamente em qualquer água residual resultante de ações domésticas, como por exemplo as águas resultantes das lavagens de louças, roupas e do banho, corresponde de 50% a 80% de todo o esgoto das casas. Salienta-se que as águas cinzas são diferentes das águas negras (esgoto do vaso sanitário), uma vez que a quantidade e a composição dos produtos químicos e contaminantes biológicos entre elas são distintas.

No caso das águas do riacho Pajeú, foi realizada a análise da demanda biológica ou bioquímica de

oxigênio – DBO, parâmetro utilizado para medir o nível de poluição das águas, no ponto de chegada do riacho, logo após as galerias que canalizam as águas do riacho para o Parque da Cidade, antes da execução do sistema de tratamento (SAAE, 2018).

As amostras coletadas pelo Sistema de Abastecimento de Água e Esgoto - SAAE - de Sobral (2018), no mês de janeiro, apresentaram resultados bem acima do permitido pela Resolução Nº 357/2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Os valores das análises revelaram uma valor de DBO a 20 °C de 329,12 mg O²/L, sendo que a permitida pela referida Resolução é de 3 mg O²/L, correspondendo a um aumento de 110 vezes em comparação ao permitido. Esses fatores corroboram para que os contaminantes presentes nessas águas desenvolvam processos de anaerobismo e, como a lâmina de água é bastante fina, há o desprendimento de gases, como gás sulfídrico (H₂S), óxidos de nitrogênio (NO_x), amônia (NH₃), entre outros, que, além de tóxicos, causam odores desagradáveis.

Além disso, devido às ações antrópicas, à época do início da implantação do sistema também era visível a alta concentração de poluentes no leito do riacho, fruto da ação do homem ao descartar materiais poluentes nas proximidades ou diretamente no riacho (HIDROBOTANICA, 2018).

As modificações no ambiente resultantes da implantação dos jardins biofiltrantes vão surgindo lentamente, graças ao próprio processo natural de tratamento que demanda tempo para a ação. Mas, após 2 anos de sua execução, já é possível perceber que os jardins têm beneficiado o ecossistema aquático e a qualidade de vida dos praticantes de atividades físicas e cidadãos que residem no entorno da área (Sobral, 2020). Também pode-se observar, nos SAC's já consolidados com as macrófitas, a existência de um ecossistema aquático e a presença de muitas aves que, de alguma forma, retornam ao seu ambiente primitivo, ao seu habitat natural, mesmo com o efeito das ações antrópicas. Tal fato remete às relações do Geossistema Tempo e Paisagem - GTP - de Bertrand e Bertrand (2007). A presença de vida selvagem se torna um bom indicativo de que os jardins estão bem integrados ao ecossistema natural e sinaliza a harmonia entre o meio urbano e o natural por meio do investimento em soluções baseadas na natureza.

Para a Prefeitura Municipal de Sobral (2022) e para a Agência Municipal de Meio Ambiente do município (2022), os resultados desta implantação já começam a ser percebidos na melhoria da qualidade da água pela redução de sua turbidez, na redução da proliferação de insetos, na redução de odores, no retorno da fauna e também na ornamentação que compõe o paisagismo dos dois parques por meio da exuberante floração das macrófitas, tudo isso usando tecnologia sustentável baseada na natureza utilizando apenas plantas aquáticas e pedras, sem a utilização de qualquer outros tipos de produtos para o tratamento do efluente (Figura 8).

Figura 8 – Melhorias resultantes do sistema de tratamento por jardins biofiltrantes: (a) água servida e água filtrada; (b) Fauna do riacho.



Fonte: PMS (2022); AMA (2019).

Segundo o memorial de implantação dos jardins biofiltrantes do riacho Pajeú emitido pela Empresa Hidrobotânica (2018), a tecnologia aplicada na implantação dos sistemas alagados naturais e construídos (SAC's e SAN's) demanda poucas manutenções. Isso se dá devido ao seu processo construtivo baseado na mínima interferência construtiva, que utiliza válvulas rústicas, fluxo de efluente predominantemente gravitacional, baixa demanda de energia e grande interatividade com os sistemas naturais, quando comparado a outros sistemas de tratamento.

No que diz respeito às plantas macrófitas, estas requerem tão somente a poda periódica para garantia dos aspectos relativos à fitossanidade, ao vigor, à estética e à regeneração vegetativa. As podas devem ser do tipo drástica ou rasteira, suprimindo a parte aérea da planta. Este procedimento incentivar a rebrota e o lançamento de novas raízes eradicelas, além do que, proporcionará intervalo maior entre essas operações.

Nos últimos anos, a Organização Mundial da Saúde – OMS - e a Organização das Nações Unidas - ONU, entre outras instituições, vêm alertando para o fato de que, em algumas décadas, a água doce será o recurso natural mais escasso e disputado pela maioria dos países. Sob esta ótica, a EMBRAPA (2014) acredita que uma alternativa complementar à implantação dos jardins biofiltrantes do riacho Pajeú poderia ser a reutilização das águas tratadas por estes jardins para diversos usos aplicados a equipamentos públicos, tais como: irrigação de lavouras, lavagem de pisos e janelas, uso no vaso sanitário, entre outras. Uma vez comprovada a eficiência dos jardins tais ações poderiam ser perfeitamente aplicadas.

CONCLUSÕES

O projeto dos jardins biofiltrantes foi idealizado pela Prefeitura Municipal de Sobral e viabilizado por intermédio de um programa socioambiental do município. Atualmente, várias cidades do

mundo vêm apostando no tratamento de efluentes por meio de implantação de jardins biofiltrantes para tratamento de águas poluídas. O maior exemplo desta afirmação seria a experiência de Paris, que implantou um jardim biofiltrante nas águas do rio Sena.

Quando se fala de Brasil, observa-se também que já há uma tendência de aposta para implantação deste tipo de sistema, sendo visto com mais frequência em pequenos ambientes, como, por exemplo, sítios e hotéis fazenda. Segundo informações extraoficiais, não catalogadas, a primeira experiência de implantação de um sistema desta modalidade em um riacho urbano foi a experiência de implantação do riacho Pajeú. Comtemplando também, a implantação de jardins biofiltrantes nos Parques da Cidade e Pajeú (SAC's), em Sobral, é um projeto piloto para a educação ambiental na cidade. Os resultados já obtidos têm despertado o interesse do poder na instalação deste tipo de tratamento de água nos demais riachos urbanos da cidade de Sobral.

A expectativa é de que com o pleno funcionamento dos jardins, aliado ao aumento da cobertura do saneamento básico e fiscalização dos lançamentos de efluentes em redes de drenagem, seja possível conquistar a despoluição completa dos rios, riachos e lagoas de Sobral nos próximos anos.

Na busca por melhorias da qualidade de vida ambiental e social, almeja-se que o tratamento das águas do riacho Pajeú por meio do sistema biológico retratado neste artigo possa enquadrar a água lançada no rio Acaraú dentro dos parâmetros de qualidade para lançamento, tendo em vista a existência de sistemas de captação de água para abastecimento humano à jusante do riacho Pajeú.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-Graduação do Curso de Geografia da Universidade Estadual Vale do Acaraú-MAG/UVA; ao Laboratório de Estudos Ambientais e Climáticos – LEAC-UVA; à Secretaria do Urbanismo, Habitação e Meio Ambiente – SEUMA – e Agência Municipal do Meio Ambiente – AMA – da Prefeitura Municipal de Sobral e Ao Programa de Desenvolvimento Socioambiental de Sobral - PRODESOL.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, A. C. M.; GOUVEIA, L. B. Uma revisão sobre os princípios da teoria geral dos sistemas. *Estação Científica*. Juiz de Fora, nº 16, julho – dezembro, 2016.

BERTRAND, G.; BERTRAND, C. *Uma Geografia Transversal e de travessias: o meio ambiente através de territórios e das temporalidades*. Organizador: Messias M. dos Passos, Maringá, Ed. Massoni, 2007.

SEUMA. Secretaria do Urbanismo e Meio Ambiente. SOBRAL. *Audiência Pública*. Projeto de Lei Complementar N°70/2018. Altera o Zoneamento Urbano da Sede do Município de Sobral. Sobral, Ceará, 2018.

SOBRAL. Programa de Desenvolvimento Socioambiental de Sobral. *Cartilha*. 2017.

SANTOS, Milton. *Por uma geografia nova: da crítica da geografia a uma geografia crítica*. 6 ed. São Paulo: EDUSP, 2012.

HIDROBOTÂNICA. Descritivo do Polimento de águas difusas do riacho Pajeú (Parques da Cidade e Pajeú) através de sistemas de alagados construídos (SAC's) e sistemas de alagados naturais (SAN's) - Revisão 04. Miracatú, São Paulo, 2018.

SOBRAL, PREFEITURA MUNICIPAL DE SOBRAL. Jardins biofiltrantes dos parques da Cidade e Pajeú começam a apresentar resultados. Disponível em: <https://www.sobral.ce.gov.br/informes/principais/jardins-biofiltrantes-dos-parques-da-cidade-e-pajeu-comecam-a-apresentar-resultados>. Acesso em: 22 mai 2022.

AMA, Agência Municipal do Meio Ambiente. AMA apresenta projeto de implantação dos Jardins Biofiltrantes. Disponível em: <https://www.sobral.ce.gov.br/informes/principais/ama-apresenta-projeto-de-implantacao-dos-jardins-biofiltrantes?highlight=WyJqYXJkaW5zIl0=>. Acesso em: 21 mai 2022.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa Instrumentação, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Saneamento básico rural. Brasília, 2014.

UM OLHAR TRANSVERSAL DA EXPANSÃO MARÍTIMA À BIOPIRATARIA NA AMAZÔNIA BRASILEIRA.

Isabela Reis Santana Brandão

Graduanda em Licenciatura Plena em Geografia, pela Universidade do Estado do Pará-Campus Barcarena; Bolsista PIBIC/FAPESPA- Programa Institucional de Bolsas de Iniciação científica, UEPA, Email: isabela.brandao@aluno.uepa.br

Thiago Eduardo Ribeiro Pereira

Graduando em Licenciatura Plena em Geografia, pela Universidade do Estado do Pará-Campus Barcarena; Bolsista voluntário PIBIC/FAPESPA- Programa Institucional de Bolsas de Iniciação científica, UEPA, Email: thiago.pereira@aluno.uepa.br

Viviane Corrêa Santos

Mestre; Docente em Geografia da Universidade do Estado do Pará, UEPA, Email: viviane.santos@uepa.br

Francisco Helter Fernandes do Amaral

Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Geografia, pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho; UNESP, E-mail: helter.fernandes@unesp.br

Cintia Regina Nascimento de Araújo

Graduanda em Licenciatura Plena em Geografia, pela Universidade do Estado do Pará-Campus Conceição do Araguaia; Bolsista Voluntária PIBIC/FAPESPA- Programa Institucional de Bolsas de Iniciação científica, UEPA, Email: cintia.araujo@aluno.uepa.br

INTRODUÇÃO

Este trabalho de pesquisa é resultado da produção científica de bolsistas e voluntários do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação Científica – PIBIC/FAPESPA, e tem como objetivo principal, fazer uma análise transversal dos conteúdos comuns nos livros didáticos das disciplinas de Ciências, História e Geografia do 7º Ano do Ensino Fundamental, apoiados na Base Nacional Comum Curricular - BNCC⁵ para que posteriormente, seja possível a confecção de instrumentos didáticos para auxiliar os docentes da Educação Básica.

Após a realização de um levantamento nos livros do 7º ano, que estão apoiados na BNCC, nas disciplinas de Ciências (EF07CI06), História (EF07HI02) e Geografia (EF07GE02, EF07GE11), em que foram analisados conteúdos considerados comuns às três áreas. Os assuntos correspondentes a expansão marítima e biopirataria, foram as temáticas transversais percebidas durante a comparação e cruzamento entre os conteúdos desenvolvidos nos livros didáticos da coleção “Geração Alfa”, a serem trabalhados com os alunos durante o 7º Ano do Ensino Fundamental.

Nos livros didáticos identificou-se a possibilidade de se trabalhar aspectos transversais de determinados assuntos, através da produção de um material paradidático de apoio - nomeadamente uma cartilha, que pudesse ser trabalhada pelos professores no cotidiano dos problemas apresentados pelo livro - biopirataria e expansão marítima, por exemplo. Nesta cartilha trazem-se as informações pertinentes às espécies biopiratas e porque delas a terem sido escolhidas e quais fatores levaram à sua exploração. Evitando o uso de linguagem altamente tecnicista e complexa, a cartilha propõe trazer aos alunos do ensino básico um contato com aspectos do seu cotidiano, ou que estão presentes na Amazônia, mas que porventura são pouco ou simplesmente não tratadas pelo material didático à disposição.

⁵ A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica. (<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>)

MATERIAL E MÉTODOS

Para produção deste trabalho, foram feitas pesquisas bibliográficas, leituras de artigos científicos publicadas em periódicos nacionais e internacionais, reportagens e verificação do material didático referente ao 7º ano do Ensino Fundamental, realizando uma abordagem voltada para a Amazônia Legal, visando a análise das interconexões presentes entre o fenômeno da expansão marítima e o cenário contemporâneo que rodeia as práticas de Biopirataria.

O uso da Base Nacional Comum Curricular, se fez necessário em decorrência da busca por uma análise da transversalidade que consiste em realizar uma conexão entre as disciplinas e assuntos discutidos. Estes são amparados pelos Temas Contemporâneos Transversais - TCT, contemplados por temáticas gerais, como: Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia, Multiculturalismo, Cidadania e Civismo, Economia e Saúde.

O presente trabalho, devido sua própria natureza, analisa no T.C.T. “Meio Ambiente”, e de certo modo, também “Ciência e Tecnologia”, ao discutir assuntos como, por exemplo, o período da borracha na Amazônia, ou as novas aplicações de produtos farmacêuticos, que usam de espécimes endêmicas, faz necessário uma contextualização da ciência por detrás destes novos processos, e uma explicação sobre como lá se chegou, cumpridas pelas disciplinas de Geografia, Ciências e História.

A Geografia, por sua vez, fornece o referencial e ferramentas necessárias para compreender as dinâmicas humanas e naturais que davam o caráter único à região da Amazônia, a qual a *Hevea Brasiliensis* é endêmica, assim como, o sistema de aviamento que viria a explorar tanto a borracha quanto os trabalhadores, posteriormente.

Contudo, este trabalho tem como objetivo principal, a produção de um material didático de apoio aos professores do 7º ano do Ensino Fundamental, que trabalham as disciplinas de Ciências, História e Geografia, destacando a transversalidade de seus conteúdos de Biopirataria e Expansão Marítima, na intenção de proporcionar o diálogo entre as três disciplinas citadas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), veio para substituir os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's), que durante muitos anos, nortearam os princípios da Educação Brasileira, e moldaram a formação de professores no território nacional, com essa mudança, ainda hoje, muitos professores ainda não estão preparados para atuar de acordo com novos preceitos previstos na BNCC.

Contudo, precisa-se entender que ao que tange a transversalidade de acordo com o Brasil (2019), a quase duas décadas, vem-se analisando uma proposta educativa voltada para a formação do cidadão, como principal norteador de ensinamentos. Essa recomendação, veio propor, “*a inserção de questões sociais como objeto de aprendizagem e reflexão dos alunos*” (BRASIL, 2019, p.05).

Inserir assuntos sociais, no currículo escolar, é uma sugestão antiga. A maioria dos temas apresentados na Base Nacional Comum Curricular, “*já vinham sendo discutidas e incorporadas às áreas das Ciências Sociais e da Natureza*” (BRASIL 2019, p. 05). A proposta de transversalidade, apesar de não ser recente, com a efetivação da BNCC nos últimos anos, alongaram seus alcances e foram, realmente, garantidos na criação dos novos currículos como Temas Contemporâneos Transversais (TCTs).

O Conselho Nacional de Educação (CNE) referiu-se largamente sobre transversalidade no Parecer Nº 7, de 7 de abril de 2010:

A transversalidade orienta para a necessidade de se instituir, na prática educativa, uma analogia entre aprender conhecimentos teoricamente sistematizados (aprender sobre a realidade) e as questões da vida real (aprender na realidade e da realidade). Dentro de uma compreensão interdisciplinar do conhecimento, a transversalidade tem significado, sendo uma proposta didática que possibilita o tratamento dos conhecimentos escolares de forma integrada. Assim, nessa abordagem, a gestão do conhecimento parte do pressuposto de que os sujeitos são agentes da arte de problematizar e interrogar, e buscam procedimentos interdisciplinares capazes de acender a chama do diálogo entre diferentes sujeitos, ciências, saberes e temas (CNE/CEB, 2010, p. 24).

O parecer deixa claro que neste novo modelo, a transversalidade e interdisciplinaridade não são termos sinônimos, todavia, são complementares, pois busca-se conteúdos que corroborem com a transversalidade e ainda sejam interdisciplinares, e por sua vez estimulem os discentes a compreender a dinâmica existente a sua volta, interligando os assuntos de disciplinas diferentes em uma linha concisa, agrupando desde direitos a uma sensibilidade ambiental, visando ajudar o aluno da Educação Básica a ter uma melhor percepção da realidade que gira em torno dos conteúdos aplicados. Os documentos que contém os conteúdos e programas referentes as disciplinas de Geografia, História e Ciências do 7º ano do Ensino Fundamental, que favorece uma transversalidade de temáticas, estão interligados, em uma dualidade composta por expansão marítima e biopirataria, que levam a um outro ponto crucial, que culminam na produção de fármacos, podendo desta forma, cruzar os assuntos das três disciplinas já citadas.

Na disciplina Geografia, utiliza-se as habilidades presentes nos livros didáticos, (EF07GE11) e (EF07GE02) que caracterizam respectivamente, “as dinâmicas dos elementos físico-naturais no território nacional, bem como, sua distribuição e biodiversidade e a análise da influência dos fluxos econômicos e populacionais na formação socioeconômica e territorial do Brasil, compreendendo os conflitos e as tensões históricas e contemporâneas” (BNCC 2017, p 387).

Em História, a habilidade utilizada será (EF07HI02), que busca identificar conexões e interações entre as sociedades do Novo Mundo, da Europa, da África e da Ásia, no contexto das navegações e indicar a complexidade e as interações que ocorrem nos Oceanos. (BNCC 2017).

No que tange às Ciências, será abordada a habilidade (EF07CI06), que discute e avalia as “mudanças econômicas, culturais e sociais, tanto na vida cotidiana quanto no mundo do trabalho, decorrentes do desenvolvimento de novos materiais e tecnologias (como automação e informatização)”. (BNCC 2017, p. 347).

Bethencourt e Curto (2010), afirmam que com a conquista da cidade marroquina de Ceuta por Portugal, em 1415, dá início ao período de exploração marítima portuguesa. Conforme será explicado mais abaixo, isto só foi possível através do desenvolvimento de novas formas de navegação, através de instrumentos e técnicas de construção (SOUZA, 2007). É através destes avanços que se possibilita a ocupação do território brasileiro.

A conquista de Ceuta, em 1415, foi o momento fundador da diáspora global portuguesa. Durante o século XV, os Portugueses levaram a cabo várias missões de reconhecimento no Atlântico Central e Sul, que conduziram à descoberta das ilhas de Porto Santo e Madeira, dos Açores, do arquipélago de Cabo Verde e de São Tomé e Príncipe, e à exploração da costa ocidental de África. (BETHENCOURT E CURTO, 2010, p.1)

Entretanto, até o século XV, pouco se sabia acerca destas “praças” coloniais, conforme assinala Souza (2007), muitas informações haviam sido colhidas há séculos, pontilhada de mitos e seres monstruosos.

O que permitiu as grandes viagens marítimas, nesse período, foi o desenvolvimento dos instrumentos de navegação, a criação de embarcações mais resistentes e modernas, os

incentivos e investimentos financeiros e também a disposição dos navegadores para viajar. Instrumentos como a ampulheta, a balestilha, o astrolábio, a bússola, o quadrante, etc, há muito tempo conhecidos no oriente, foram, nesse período, bastante divulgados entre os europeus e aperfeiçoados por eles. (SOUZA, 2007, p. 1)

O principal impulso a essas navegações e posteriores conquistas, segundo Bethencourt e Curto (2010, p. 26), era uma busca por uma variedade de produtos, como: o marfim, especiarias, ouro e escravos. Os portugueses criaram uma rede de feitorias (postos comerciais) e fortes, que garantiam o acesso a tais mercados e produtos, tão requisitados. Os autores citam que, no caso do Brasil, houve três fatores para a colonização: tentar repetir o sucesso espanhol com as minas de Potosí, na atual Bolívia, fazer oposição aos esforços franceses de ocupação e obter novas fontes de receita para compensar a crise da Índia.

Esta oposição ao projeto de colonização da França no Brasil foi inclusive objeto de contenda, com Trudel (1963, p 133-134.), afirmando que o rei francês Francisco I, que negava a validade do tratado que garantia a ocupação portuguesa, disse querer “(...) ver a cláusula do testamento de Adão que me excluiu da partilha do mundo.”

Esta partilha do mundo que Francisco I fala, diz respeito ao Tratado de Tordesilhas. Moreira (1994), afirma que foram divididas esferas de influência para Castela e Portugal, com dois meridianos, com as terras além de 370 léguas à ocidente de Cabo Verde pertencendo à coroa espanhola, e Portugal com “direito” ao resto. A parte do Brasil agraciada por este tratado, correspondia à costa Atlântica brasileira atual.

A ocupação da região Amazônia só teria impulso a partir da União Ibérica, com Cardoso (2011), afirmando que

Nas últimas décadas do século XVI, esse território era quase sempre identificado como zona de transição, nem propriamente parte formal do Estado do Brasil, nem ainda Índias de Castela. Mesmo sem definição formal, estamos falando de uma área que corresponderia mais ou menos aos atuais Estados ‘brasileiros’ de Pará, Amazonas, Acre, Amapá, Tocantins, Piauí, Maranhão e Mato Grosso (ao Norte do paralelo 16°). (CARDOSO, 2011, p. 320)

Durante este período inicial, que começa em 1640, Chambouleyron (2010), afirma que havia dois vetores de ocupação, que envolvia caça aos índios e colheita de drogas do sertão. Segundo Roller (2013), estas drogas seriam produtos da floresta, com destaque para o cacau, mas também englobando a salsaparrilha, cravo amazônico (pau-cravo), castanhas, óleos e resinas de árvores e mesmo ovos de tartaruga. Estes produtos comandavam altos preços e tinha sua exploração incentivada pelo Conselho Ultramarino⁶. Posteriormente, a borracha assumiria o papel econômico da região, conforme o almanaque de exportações do Pará (PARÁ, 1907).

Esta biodiversidade da Amazônia, inicialmente explorada apenas economicamente, seria mais tarde explorada por Humboldt, em sua jornada às “regiões equinociais do Novo Mundo”, acompanhado por Aimé Bonpland, visitando a Venezuela, Cuba, Ecuador, Peru e México de 1799 a 1804. Kholhepp (2004), afirma que a viagem serviu tanto como pesquisa científica quanto descrição dos países em termos geológicos, físico-geográficos, históricos, socioeconômicos, sócio-econômico-geográficos e político, sociológicos e antropológicos, embora os portugueses tenham proibido sua entrada na colônia (KHOLHEPP, 2004, p. 237.)

⁶ Conselho formado pelas autoridades portuguesas responsáveis por administrar as colônias portuguesas.

Autores como Souza (2009), que debatem acerca do sistema Geossistema Território e Paisagem - GTP, criado por Bertrand que em si buscava a criação de métodos de análise sobre o aspecto físico da natureza, seriam apoiados pelas pesquisas anteriores de Humboldt, que introduziu aspectos como o conceito de paisagem ao conjunto de conceitos da Geografia (PISSINATI e ARCHELA, 2009).

Estas pesquisas de análise seriam ainda exploradas por Aziz Ab'Saber, que destaca a Amazônia como:

(...) um macrodomínio destacando sua alta biodiversidade biológica, a sua exuberância de suas florestas, sua rede hidrográfica e suas pequenas variações ecossistêmicas. Estes fatores estão diretamente ligados a sua posição geográfica, que possibilita elevadas taxas de luminosidade (entrada de energia) em associação as permanentes massas de ar úmido condicionam altos índices de precipitação anual entre 1600 a 3000mm, em uma área espacial de aproximadamente 4,2 milhões de quilômetros quadrados. É um domínio caracterizado por feições hidrográficas. Destaca ser a bacia amazônica dependente do regime pluviométrico(...) (SILVA, 2012, p. 255)

Estas características descritas possibilitam a existência de exemplares únicos de espécies, devido a abundância de sol e água. Uma delas, a *Hevea Brasiliensis*, segundo Pieroni (2020 apud Gonçalves 1990, p.17) “caracteriza-se por ser uma espécie arbórea tropical de grande porte e ciclo perene, responsável pela produção de borracha natural.”

Estas mesmas características irão causar uma forte atividade de exploração, conforme Roller (2013), levando até mesmo, posteriormente, ao roubo de espécies nativas, como foi o caso da borracha, configurando um caso de biopirataria (GRANDIN, 2009).

Descreve-se os biopiratas como pesquisadores disfarçados de turistas ou estudantes que vêm à América do Sul, com a finalidade de retirar elementos de sua biodiversidade. Grandes indústrias farmacêuticas ganham lucros exorbitantes com a biodiversidade sul-americana, mas dificilmente compartilham esses lucros com o país ou comunidades que descobrem ou detém o conhecimento primitivo (BECKER, 2006).

Feldmann, ao falar que o “futuro passa pela biodiversidade”, discorre principalmente, sobre a evolução da indústria farmacêutica, com uso de recursos naturais e cita que:

No início do século XIX, a morfina pura era extraída das folhas da papoula (*Papaver Somniferum*). No final desse mesmo século a invenção da aspirina, ou ácido acetilsalicílico, foi resultado direto do conhecimento prévio de que a casca de salgueiro era bastante eficaz para aliviar febre e dores físicas. A descoberta e o isolamento da substância ativa, o ácido salicílico, possibilitaram a fabricação da aspirina. (FELDMANN, 2021, p.113)

Assim pode-se inferir que grande parcela da produção dos remédios que são consumidos mundialmente, na contemporaneidade, só foram possíveis devido a extração de produtos naturais. E quando se trata de medicamentos usados nos tratamentos de câncer, e na produção de antibióticos, esse índice sobe para 70% (CALIXTO; SIQUEIRA, 2008)

Sendo fato, que a utilização de produtos naturais possibilita o avanço das terapias modernas, o grande problema encontra-se na forma que esses produtos são extraídos dos seus habitats naturais.

Trajétória da expansão marítima à biopirataria na Amazônia brasileira

No contexto da expansão marítima, os portugueses passaram a ocupar a Amazônia durante a União Ibérica, com largos esforços sendo feitos para ocupar áreas de “entrada” na bacia do rio Amazonas, com a construção de fortes e vilas no atual litoral atlântico do Pará, Maranhão e Amapá. Estes

fortins e colônias eram expandidos por ordens religiosas como os franciscanos e jesuítas, que buscavam catequizar os índios em reduções (no sentido de agrupar, reduzir os nativos à “vida civilizada”). (CHAMBOULEYRON, 2003)

Os portugueses ambicionavam ocupar a Amazônia e usar os recursos endêmicos⁷ da região para fins mercantilistas: venderiam as “drogas do sertão” ou especiarias na Europa. As tentativas de garimpar ouro ou encontrar pedras preciosas falharam, com apenas pequenas quantidades de ouro extraídas do atual estado de Mato Grosso. (AHU, 1752)

Para inserir a Amazônia na economia portuguesa, e, portanto, a economia global, Sebastião José de Carvalho e Melo, popularmente chamado de “Marquês de Pombal”, realizou uma série de reformas econômicas que afetavam não apenas Portugal, mas também suas colônias na América. Para a Amazônia, a fundação da “Companhia Geral do Grão-Pará e Maranhão” (CORREIA, 1987). A qual visava a racionalização e expansão da produção de determinados bens de consumo, como: Açúcar, café, algodão etc. Além de aumentar a colheita de drogas do sertão.

A Amazônia se configurava agora como uma fornecedora de bens de luxo, como móveis de madeira exótica, açúcar (que ainda era caro), café etc. Bens estes que eram puramente agrícolas, com pouquíssimo refino. (PORTUGAL, 1750).

O caso da Borracha, ou *Hevea Brasiliensis*

A seringueira, cujo nome científico é *Hevea Brasiliensis*, é nativa da bacia Amazônica (ROYAL BOTANIC GARDEN, 2017).

Dentro de seu ambiente nativo, a seringueira tem como característica de crescimento, um certo espaçamento dentre si, isto se dá devido a existência de enfermidades como o oídio, esta doença em particular se dá em ambientes controlados, como viveiros e plantios definitivos.

Segundo Pieroni (2020 apud e Furtado e Silveira, 1993) a distância entre as árvores, que são esporádicas e espalhadas de maneira intermitente, previne que muitas árvores venham a padecer e eventualmente falecer devido a ação destas pragas. Esta distância é que permite que as seringueiras sobrevivam e de fato, floresçam vigorosas e saudáveis. Entretanto, do ponto de vista tanto do aviador⁸, quanto do seringalista que era o proprietário do seringal, e posteriores exploradores da borracha, como o experimento de Fordlândia, essa distância é inconveniente, devido ao tempo despendido pelos seringueiros⁹ a ir de árvore em árvore, assim como o tempo gasto na volta, recolhendo o látex.

As tentativas de plantação racional na Amazônia enfrentariam grandes e fatais problemas, devido à proximidade das plantas exigidas pelo sistema de *plantations*¹⁰, cujo objetivo era combater justamente esse tempo gasto, com Fordlândia sendo um exemplo deste fracasso. (GRANDIN, 2009)

Será por volta de 1743, que um explorador francês, *Charles-Marie de La Condamine*, junto de indígenas, registra a árvore da borracha e o processo de extração da seiva, denominada látex. Ele descreve que “A resina chamada ‘caucho’ nos países da província de Quito vizinhos do Mar é também comuníssima nas margens do Maranhão e tem a mesma utilidade. Quando está fresca, dá-

⁷ Nativo de ou restrito a uma determinada região, podendo ser populações, espécies ou organismos.

⁸ O **aviador** contratava os serviços dos seringueiros em troca de dinheiro ou produtos de subsistência.

⁹ Os trabalhadores dos seringais, denominados de “seringueiros”, muitos dos quais imigrantes ou retirantes das secas no Nordeste Brasileiro, que vinham com o objetivo de enriquecer e retornar à sua terra natal, logo se viram escravizados e explorados.

¹⁰ Plantation: Grandes áreas sujeitas a monocultura de um determinado produto

se lhe com moldes a forma que se quer; ela é impenetrável à chuva(...)" (LA CONDAMINE, 1743, p.72)

A Borracha, em si, que é o látex que provém da *Hevea Brasiliensis*, já era conhecida pelos indígenas que habitavam a região, onde as seringueiras são nativas. Eles a usavam para seu sustento, comendo a semente que seguia da frutificação da árvore. Estas qualidades da borracha, especialmente que La Condamine (1743), descreve como sendo "grande elasticidade", entretanto, era consideravelmente difícil de se obter.

Este material apresentava dois grandes problemas: os usuários encontravam dificuldades em trabalhar com a borracha sólida e os artefatos tornavam-se moles e pegajosos quando submetidos ao calor. Em tempo frio, tornavam-se progressivamente duros e rígidos, até que no rigor do inverno, tornavam-se quase completamente inflexíveis. (CRISTINA et. al, 2003, p. 125)

Pneus, por exemplo, aquecem consideravelmente quando estão em rodagem, não apenas pelo calor do chão, mas pelo simples trabalho que estão realizando, na Europa, com o frio dos invernos temperados, as bombas, bolas e seringas de borracha tornavam-se quebradiças e inúteis, se expostas ao calor, para tentar reaver sua elasticidade, acabavam pastosas e corrediças.

Será apenas por volta de 1800, que o processo de Vulcanização, que consistia na exposição da borracha ao calor e ao enxofre (produzindo uma rede de ligações cruzadas entre as cadeias poliméricas) levará a uma maior utilização da borracha. A descoberta da vulcanização é atribuída a Charles Goodyear nos EUA e à Thomas Hancock no Reino Unido. O processo de vulcanização em si gerava uma mudança nas propriedades químicas e físicas da borracha. Assim, a borracha retinha as suas características interessantes, como a flexibilidade e rigidez adequadas, independentemente da temperatura ambiente (até certo ponto). O processo de vulcanização então era simples e pouco sofisticado, apresentava problemas, como pouca resistência a envelhecimento, demora no tempo de cura, uso excessivo de enxofre e coloração pouco agradável. (CRISTINA et al. 2003).

Independentemente, os dados estavam lançados: A borracha agora possuía inúmeras aplicações. E a única região no mundo que produzia (este tipo e em grandes quantidades) de borracha era a Amazônia. Haviam de fato, outras regiões que produziam borracha, como o Congo na África, mas estas não seriam ocupadas e violentamente exploradas até meados de 1890, com a conferência de Berlim que dividiria a África entre as potências coloniais europeias. (ANSTEY, 1971).

A demanda por borracha era grande devido suas aplicações, podiam ser usadas em pneus para carroças, as recém-inventadas bicicletas ou posteriormente, os carros. Serve de isolante elétrico e absorve impacto sem deformar (deformar-se-ia, então retornava ao formato original), além de apagar grafite sem borrar ou rasgar papel.

Isto causou uma integração da Amazônia à economia global, quase de maneira instantânea, em Belém e em Manaus, a navegação a vapor, telégrafo, bondes e outros equipamentos urbanos se instalaram nas cidades do Norte, com o objetivo de amparar a exploração deste novo ciclo econômico (CRUZ, 1973). O qual é regido a partir do sistema de aviamento, em que o comerciante ou "aviador" vende bens de consumo e instrumentos de trabalho ao trabalhador e este restitui a dívida com seu serviço (ARAMBURU, 1994) Este sistema de trabalho não raro endividava e forçava os seringueiros, a ficar retido na terra e em seu trabalho, até que todas as suas dívidas fossem saldadas, um processo conhecido como Peonagem, ou escravidão por dívida. Embora os aviadores ganhassem grandes quantias com a borracha exportada de forma "crua", sem qualquer beneficiamento, o que se classifica atualmente como *commodities*. (PONTES, 2014).

Os fluxos econômicos e sociais na Amazônia intensificaram-se, e os aviadores (donos dos seringais, que exportavam a borracha) enriqueceram. A maior parte das pessoas que extraíam a borracha, entretanto, sofriam de terríveis condições de trabalho e muitas vezes, sob o sistema de aviamento (que não era de todo diferente de peonagem por dívida), ficavam sob condições análogas à escravidão, incapaz de deixar o seringal por dívidas contraídas no “barracão”, que fornecia os víveres necessários nas profundidades da floresta. (WAWZYNIAK, 2000, p. 30)

Durante algum tempo, a Amazônia era a única fornecedora de borracha do mundo, entretanto, logo este posto seria dado a outros, pois uma ação de biopirataria destronaria a região como a principal produtora de borracha. Um britânico chamado “Henry Wickham”, em 1876, levou consigo sementes de *Hevea brasiliensis* sob o pretexto de serem “espécimes acadêmicos” a serem estudados. (GRANDIN, 2009)

Entretanto, para passar por essa classificação, nenhuma das sementes poderia ser “viável”, isto é - capazes de germinar e crescer até virar uma árvore. Henry, entretanto, carregava sementes viáveis, e escapou pelo porto do Rio de Janeiro, carregando as sementes consigo (aprox. 70.000 unidades de sementes), que seriam posteriormente aclimatizadas e cultivadas nos estreitos da Malásia, então uma colônia britânica. (CLIVE, 2007)

A produção de borracha na Amazônia era irregular e variava muito de local a local, por vezes, faltava mão-de-obra, as seringueiras não podiam ser plantadas próximas umas das outras, como outras espécies, como café ou laranjas, pois doenças e parasitas nativos como o mal-das-folhas rapidamente espalhar-se-iam e então dizimariam as plantações. (FURTADO et al., 2015.) Isto levou a uma expansão da produção através da biopirataria, especialmente na área denominada “Índias Orientais”.

No sudeste asiático, havia grandes quantidades de mão de obra barata, e não existiam os parasitas nativos da Amazônia, como mal-das-folhas e requeima, por exemplo. As árvores podiam ser plantadas de maneira racional, próximas umas das outras e sua colheita era feita de maneira rápida e efetiva. O contingente populacional da Índia, muito maior do que o da Amazônia, também permitiu que as plantações fossem extensivamente trabalhadas. (JONES, K. P e ALLEN, P.W; 1992)

A biopirataria e indústria farmacêutica

Feldmann (2021), simplifica e diz que a biopirataria é a utilização de recursos naturais como tráfico de animais, a extração de ingredientes ativos de plantas, além de conhecimento tradicional, através dos conhecimentos de povos indígenas, ações estas que ocorrem sem autorização prévia do governo do país.

Segundo a reportagem: “Governo Brasileiro fecha o cerco contra a biopirataria na Amazônia” exibida no Domingo Espetacular¹¹, “a retirada de forma predatória e com interesses monetários em vegetais, sementes, animais e até microrganismos de um ecossistema, é conhecido como

¹¹ Reportagem exibida durante do programa televisivo Domingo Espetacular, na TV Record, em 08/09/2019, às 23:12.

Disponível em: <https://recordtv.r7.com/domingo-espetacular/videos/governo-brasileiro-fecha-o-cerco-contra-a-biopirataria-na-amazonia-08092019>

Biopirataria, ou seja, é a retirada de um material genético e seu posterior envio de forma irregular, de uma nação para outra”.

A legislação brasileira, demonstra-se ineficaz frente biopirataria dentro do território nacional, nesse sentido Marcos e Gonçalves (2018, p. 51), infere que:

A biopirataria, não sendo considerada crime em nossa legislação, juntamente com os entraves da lei de patentes, torna o cenário propício para a pirataria de recursos genéticos, bem como dos seres vivos a eles associados, que são depositados para patentes em outros países.

Quando se trata dos assuntos referentes a rica exploração e comercialização da biodiversidade encontrada no país, deixa uma lacuna legislativa enorme, que por sua vez resulta na prática desordenada da biopirataria.

Para que haja uma melhor compreensão, precisou-se entender o que significa Biopirataria perante a legislação, para isto utilizou-se a definição dada por Luís Paulo Sirvinkas (2020, p. 932)

(...)Biopirataria é a transferência dessa riqueza encontrada na natureza (bioprospecção) para outros países, com a finalidade de fabricação de medicamentos sem o pagamento de royalties ao país onde se descobriu a matéria-prima do citado produto. Tal fato está ligado às questões das patentes. Diante disso, a Lei n. 9.279/96, alterada pela Lei n. 9.610/98, que disciplina a Lei das Patentes, estabeleceu que os países que utilizarem matéria-prima de outro país para a fabricação de medicamentos deverão pagar royalties.

Com entendimento na pesquisa feita por Calixto (2003) escreve sobre a “Biodiversidade como fonte de medicamentos”, destaca a biodiversidade presente nos ecossistemas conservados como a grande produtora de matérias primas, para as indústrias farmacêuticas, que através de pesquisas laboratoriais se valem da natureza para produção de novos fármacos. As drogas produzidas, são essenciais para manutenção da saúde dos seres humanos e tratamentos em animais, sejam domésticos ou selvagens. Por esse motivo, as grandes indústrias farmacêuticas têm grande interesse em explorar e até mesmo patentear espécies, ainda não (re)conhecidas no território nacional.

Por vezes, para se obter acesso a estes recursos, utilizam-se de meios ilícitos, o que é mais comum do que se imagina, a retirada de material genético através de biopiratas, e a posterior formalização de patentes fora do país se tornou um mercado muito lucrativo, porém perigoso

Para Sirvinkas (2020, p. 934),

(...) foi publicada a Lei n. 13.123, de 21 de maio de 2015, que dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético brasileiro, o conhecimento tradicional relevante à conservação da diversidade, à integridade do patrimônio e à utilização de seus componentes, além do acesso à tecnologia. A referida lei tem por objetivo dispor sobre bens, direitos e obrigações relativos à exploração econômica de produto acabado ou material reprodutivo, à remessa para o exterior de organismos, vivos ou mortos, de espécies animais, vegetais, microbianas ou de outra natureza, que se destine ao acesso ao patrimônio genético e à implementação de tratados internacionais.

Um exemplo relevante de roubo de informações retirada das florestas Brasileiras refere-se ao fármaco conhecido como Captopril, o medicamento é utilizado para tratamento de hipertensão e “foi patentado nos Estados Unidos pela Bristol-Myers Squibb”. O ingrediente ativo desse medicamento foi descoberto durante estudos sobre o veneno extraído da jararaca. (Feldmann 2021, p. 113),

De acordo com França (2015), O transporte do material absorvido é feito clandestinamente e em situações mais diversas, que vai desde canetas a fundos falsos em malas, sendo que, a maioria nem chega ao destino planejado, pois acaba morrendo durante o traslado.

O Brasil está dividido em cinco regiões, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que representam parcelas territoriais com características particulares, estando presentes nestes territórios espécies únicas de cada região, abaixo serão descritas algumas espécies conforme a sua área de maior incidência anterior ou atualmente.

A biopirataria, no Brasil, começa quando os portugueses chegaram a este continente e conquistaram o segredo sobre extração do pigmento vermelho do pau-brasil, obtendo conhecimentos que até então eram pertencentes aos povos indígenas nativos. A talvez mais famosa espécie, acima descrita como pau-brasil, e cujo nome é sugestivamente *Paubrasilia echinata*, é uma árvore que faz parte da família das Fabaceae, que possui representantes como a ervilha, amendoim e feijão. (KURLOVICH e REPYEV, 1995)

Essa espécie é endêmica da Mata Atlântica, com características de planta lenhosa, com altura de até 15 metros, possui o cerne do tronco em tons laranja-avermelhados, as folhas são do tipo pinada, e cada uma consiste entre 9 à 19 folhas pequenas, de aspecto oblongo (LEWIS, 1998). As florescências consistem em vários galhos, entre 15 à 40 flores amarelas, e pétalas pingadas de vermelho com forte perfume. Suas frutas ou sementes, tem formato oval, contidas numa vagem.

A jararaca-da-mata (já citada anteriormente) é caracterizada por um corpo marrom com marcações triangulares de tom mais escuro ao redor da boca, com escamas ocre, as cobras pertencentes ao grupo *Bothrops* são encontradas essencialmente no hemisfério ocidental, partindo do nordeste do México na América do Norte até a Argentina, na América do Sul, marcando também presença em ilhas como Santa Lúcia, no caribe, e Ilha da Queimada Grande, no litoral de São Paulo e no Pampa na Região Sul do Brasil. (Campbell et al., 1999).

Outra espécie brasileira, que também sofreu com a biopirataria e é muito utilizada pela indústria farmacêutica de acordo com Dale MM et. al. (2008, p. 598) foi o Tabaco, que possui espécies nativas do território brasileiro, que eram consumidas por indígenas, mesmo antes da presença dos povos estrangeiros. Sendo um termo usado para se referir a várias espécies de plantas herbáceas e arbustos da família Solanacea, as quais são nativas das Américas, Austrália, sudoeste da África e Sul do Pacífico. Aqui trata-se o tabaco, cujo nome científico é *Nicotiana tabacum*, nativo da América tropical e subtropical. A Família Solanacea, da qual o tabaco faz parte, também integra plantas como o tomate, berinjela, batatas (*solanum tuberosum*) e pimentas capsicum. A planta em si cresce de 1 à 3 metros de altura, e possui uma espécie de penugem em todas suas partes, as folhas, de onde é processado o fumo, chegam até em média a 50 cm (BOHS, 2012).

A partir disso, um diplomata francês em Portugal, Chamado Jean Nicot (inclusive o termo nicotina, substância ativa do fumo, deriva do nome Nicot), ao fazer consumo da erva, fica encantado, e envia algumas “amostras” ao Rei da França, a partir daí a nicotina vem a tornar-se uma das substâncias mais consumidas no mundo, podendo ser encontrada entre drogas lícitas como cigarro e em várias outras drogas psicotrópicas¹².

Acanthoscurria atrox ou *Acanthoscurria paulensis* é uma aranha pertencente à família Theraphosidae, ou tarântulas, comumente chamadas de caranguejeiras no Brasil. O geno

¹² Substâncias com ações no sistema nervoso central (SNC) que produzem alterações de comportamento, humor e cognição, possuindo grande propriedade reforçadora sendo, portanto, passíveis de autoadministração (uso não sancionado pela medicina). Em outras palavras, estas drogas levam à DEPENDÊNCIA ([https://www.tjmt.jus.br/intranet.arq/cms/grupopagin%3F105068/Drogas psicotr%C3%B3picas.pdf](https://www.tjmt.jus.br/intranet.arq/cms/grupopagin%3F105068/Drogas%20psicotr%C3%B3picas.pdf))

Acanthoscurria foi descrito pela primeira vez por Anton Ausserer em 1871 (Ausserer, 1871) e espécies são encontradas na América do Sul, América Central e nas Antilhas. (World Spider Catalog, 2022).

O repórter Vladimir Netto, para revista O ECO em 30 de setembro de 2004, escreveu:

‘Em 2004 o alemão Carsten Hermann, foi preso pela Polícia Federal no aeroporto de Brasília, em sua bagagem havia ovos de aranha caranguejeira (*Acanthoscurria Atrax*). O acusado estava embarcando para Porto Alegre, de onde iria para o continente Europeu. O objetivo da viagem era coletar aranhas para pesquisa científica para a produção de remédios. O alemão estava trabalhando sozinho, recolhia as aranhas no mato, em árvores e estava particularmente interessado em uma espécie de aranha que vive debaixo de cupinzeiros, comuns no cerrado. A “*Acanthoscurria Atrax*” pertence a um gênero de aranha que está sendo estudada por instituições brasileiras como o Instituto Butantã e a Universidade de Brasília por causa do veneno, eficiente no combate a micróbios”.

As tarântulas são artrópodes, portanto, invertebradas, contando com um exoesqueleto como suporte muscular, elas variam de tamanho, podendo ir desde 5 cm conforme Schneider (2017) até 30 cm de envergadura para (LEWIS, 2014).

A Seringueira da Amazônia Brasileira, foi uma das principais espécies de plantas que sofreu biopirataria dentro do território nacional, causando irreparáveis perdas, não só de cunho científico, mas também financeiro ao país..

A *Hevea brasiliensis*, nome científico da seringueira, é uma angiosperma pertencente à família das euforbiáceas, trata-se de uma árvore decídua e alta, chegando até 43 metros de altura em condições ótimas. O tronco é cilíndrico e possui uma base em formato de garrafa, a casca é de um tom marrom, e ao se danificar a parte mais interna da casca, o látex é expelido.

Quanto a sua composição florística, as folhas têm três folhas menores em si, e são arranjadas numa espiral, as flores são separadas em flores masculinas e femininas, tem odor pungente, com tom amarelo-creme, e não possuem pétalas. Sua fruta é uma cápsula que usualmente contém três sementes grandes. Quando madura, a cápsula explode, lançando as sementes ao longe. (ROYAL BOTANIC GARDEN, 2017)

Biopiratas chegam as regiões, muitas vezes, como falsos cientistas, ou até mesmo se passando por turistas, e entram no convívio com as comunidades locais, que ao longo do contato com os falsários, acabam transmitindo de forma inocente, todos os seus valiosos conhecimentos tradicionais. Os atos dos biopiratas são tão desprezíveis que estes não se importam com uma possível aniquilação dessas espécies, ou que uma comunidade possa a vir correr sérios riscos econômicos, pois seus objetivos estão pautados nos lucros.

A realidade é que a biodiversidade brasileira, e nela inserida a Amazônia legal, tem sido contada historicamente a partir de uma leitura constante de abusos, explorações desordenadas e extinções de ecossistemas e espécies autóctone.

CONCLUSÃO

Há um grande potencial na produção de material de apoio ao docente, quando se faz uso da transversalidade dos conteúdos programáticos presentes nos livros didáticos. Dessa forma, este trabalho em específico explora a Biopirataria e a Expansão Marítima no Brasil e daí partindo para a Amazônia Legal, buscando contextualizar e apresentar os processos históricos, geográficos e científicos que moldaram e ainda moldam as regiões, usando como principal ferramenta esta mesma transversalidade.

Ao falar de seringueiras, e o processo exploratório delas na Amazônia, é impossível dissociar-se dos processos que elevaram seu valor econômico, o avanço das ciências – nomeadamente da química.

A indústria farmacêutica, especialmente o setor de cosméticos, anuncia novos produtos com princípios ativos ou mesmo bases de óleos de plantas endêmicas da Amazônia, conferindo-lhes um tom de exotismo, incrementando seu valor.

A Biopirataria, por sua vez, simplesmente não pode ser discutida sem bases sólidas de História, Ciências e Geografia, é necessário saber como a chegada dos portugueses na América inicia esse processo, com o Pau-Brasil, com o tabaco, com as drogas do sertão. E a chegada dos portugueses, por meio da expansão marítima, também precisa ser explicada com os fatores históricos (as tentativas de circunavegar a África em direção à Índia, em busca de especiarias), geográficos (a posição privilegiada de Portugal, na ponta mais ocidental da Europa) e científicos (o desenvolvimento de novas técnicas de navegação, assim como de construção naval).

Por fim, a construção dessa discussão foi pensada como um apoio, mas também como ferramenta de diálogo entre essas três disciplinas e seus conteúdos comuns ao sétimo ano, buscando material complementar para a compreensão dos alunos de sua realidade, ao construir um conhecimento discente a partir da interpretação de que seu conteúdo escolar está inserido nas práticas de seu cotidiano, também de fora da escola.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a oportunidade oferecida pela prof.^a Viviane, que foi excessivamente paciente conosco, e que nos convidou e possibilitou a participar desta experiência alterosa que foi a escrita deste “artigo” demais atividades no PIBIC. Agradecemos também à bolsa concedida pela FAPESPA que indubitavelmente manteve o incentivo a finalização dos trabalhos. Não podemos esquecer de Helter, que forneceu os mais variados subsídios e *insights* que tornaram possível fazer um trabalho com maior qualidade e suavidade.

REFERÊNCIAS

AHU, Conselho Ultramarino. **Situação de Matto-Grosso, seu Descobrimento de Minas, e Estabelecimento de seus Arrayaes**”. Conselho Ultramarino, Cód. 1213, Doc. XVI Grão-Pará, 1752. p. 4.

ARAMBURU, Mikel. Aviamento, modernidade e pós-modernidade no interior Amazônico. **Rev. Brasileira de Ciências Sociais**. V.9 n.25 São Paulo jun. 1994. Disponível em: http://www.anpocs.com/images/stories/RBCS/25/rbcs25_09.pdf. Acesso em: 29 de dez. 2021.

AUSSERER, Anton. **Beiträge zur Kenntniss der Arachniden-Familie der Territelariae Thorell**. Wien, Kaiserlich-Königliche Zoologisch-Botanische, 1871.

BECKER, B. K. **Da preservação à utilização consciente da biodiversidade Amazônica**. Petrópolis: Vozes, 2006.

BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília-DF, 2017.

BRASIL, MINISTERIO DA EDUCAÇÃO. **Temas Contemporâneos Transversais Na BNCC**, Brasília, 2019.

- CALIXTO, J. B. Biodiversidade como fonte de medicamentos. **Cienc. Cult.** vol.55 no.3 São Paulo July/Sept. 2003. Disponível em:
http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252003000300022.
- CALIXTO, J. B.; SIQUEIRA, J. M. Desenvolvimento de medicamentos no Brasil: Desafios (The drug development in Brazil: Challenges). **Gaz. méd. Bahia**; V. 78 (Suplemento 1): p. 98-106, 2008.
- CAMPBELL, J. A.; MCDIARMID, R. W.; TOURE T. **Snake species of the world: A taxonomic and geographic reference.** ed. 1; Washington, EUA, Herpetologists' League, 1999.
- CARDOSO, Alírio. A conquista do Maranhão e as disputas atlânticas na geopolítica da União Ibérica. **Revista Brasileira de História.** São Paulo, v. 31, nº 61, p. 317-338, 2011.
- CATALOG, World Spider. **World Spider Catalog**, ed. 23; Natural History Museum Bern. Disponível em: <https://wsc.nmbe.ch/>. Acesso em: 10 de mar. de 2022.
- CHAMBOULEYRON, Rafael. **Em torno das missões jesuíticas na Amazônia (século XVII).** Lusitania Sacra, (15), p. 163-209, 2003.
- _____. **Povoamento, Ocupação e Agricultura na Amazônia Colonial (1640-1706).** Editora Açaí, p. 77-115, 2010.
- CHARLES-MARIE DE LA CONDAMINE. **Viagem na América meridional descendo o rio das Amazonas.** BRASÍLIA: SENADO FEDERAL, 2002.
- CLIVE, Ponting. **A new green history of the world: the environment and the collapse of Great Civilizations.** Nova Iorque, Penguin Books, 2007.
- CORREIA, Roberto Lobato. A periodização da rede urbana na Amazônia. **Revista Brasileira de Geografia**, n. 49, 1987, pp. 39-68.
- CRISTINA et al. **Aspectos históricos da vulcanização.** Polímeros [online]. 2003, vol.13, n.2, pp.125-126. Disponível em:
[https://www.scielo.br/j/po/a/Czm3H6S7XGjNvwg3VXhNgPN/?lang=pt#:~:text=Os%20fatores%20a%20serem%20considerados,de%20fus%C3%A3o\)%2C%20a%20velocidade%20de](https://www.scielo.br/j/po/a/Czm3H6S7XGjNvwg3VXhNgPN/?lang=pt#:~:text=Os%20fatores%20a%20serem%20considerados,de%20fus%C3%A3o)%2C%20a%20velocidade%20de) .
Acesso em: 29 de dez. 2021.
- CRUZ, Ernesto. **História de Belém.** 2º volume. Universidade Federal do Pará, 1973. (Pág. Do pdf: 210).
- CNE/CEB (Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Básica). Parecer Nº 7/2010, de 7 de abril de 2010. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica.** Diário Oficial da União, Brasília, 9 de julho de 2010, seção 1, p. 24. Disponível em:
http://www.prograd.ufu.br/sites/prograd.ufu.br/files/media/documento/parecer_cneceb_no_72010_aprovado_em_7_de_abril_de_2010.pdf . Acesso: 10/03/2022.
- FELDMANN, P. R. África e América do Sul: O futuro passa pela biodiversidade. **Energia e ambiente. Estud. Av.** 35 (102), May-Aug, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2021.35102.007>.
- FRANCISCO, Bethecourt; CURTO, Diogo Ramada. **A expansão marítima portuguesa, 1400-1800.** Lisboa, Edições 70, 2010.
- FURTADO, Edson Luiz; CUNHA, Antonio Ribeiro da; ALVARES, Clayton Alcarde; BEVENUTO, João Alberto Zago. Ocorrência de epidemia do mal das folhas em regiões de “escape” do Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico [online].** 2015, v. 82, n. 00, p. 1. Acesso

em: 01 de fev. de 2022. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/aib/a/5bh5Q9xWJdgbjQLnXgGxFGL/?format=pdf&lang=pt>.

GRANDIN, Greg. **Fordlandia**: The rise and fall of Henry Ford's Forgotten Jungle City. New York: Metropolitan Books, 2009.

KOHLHEPP, Gerd. **Scientific findings of Alexander von Humboldt's expedition into the Spanish-American Tropics (1799-1804) from a geographical point of view**. Anais da Academia Brasileira de Ciências, nº 77, p. 325-342, Abril-Junho 2004.

KURLOVICH, Boguslav Stanislavovich; REPYEV. **The gene bank and breeding of grain legumes (lupine, vetch, soya and bean)** São Petersburgo, VIR, 1995.

LEWIS, G. P. **Caesalpinia**: a revision of the Poincianella-Erythrostemon group. Richmond, Reino Unido, Royal Botanic Gardens, 1998.

LEWIS, Tanya. Goliath encounter: Puppy-sized spider surprises scientist in rainforest. **Live Science**, New York, 17 de outubro de 2014. Disponível em: <https://www.livescience.com/48340-goliath-birdeater-surprises-scientist.html> Acesso em: 10 de mar. de 2022.

MARCOS, L. J. M.; GONÇALVES, T. F. (2018). PATENTES E BIOPIRATARIA; COMENTÁRIOS À LEGISLAÇÃO, COM DESTAQUES À BIOTECNOLOGIA. *Unesc Em Revista*, 2(1), 51–64. Recuperado de <http://revista.unesc.br/ojs/index.php/revistaunesc/article/view/78>

JONES, K.P e ALLEN, P.W. Historical development of the world rubber industry. In SEHURAJ, M.R. e MATHEW, N.M. (Org.); **Natural rubber**: biology, cultivation and technology. Amsterdam, Elsevier Science Publishers, 1992, p.1-26.

MOREIRA, Adriano. **Tratado de Tordesilhas de 7 de Junho de 1494**. Instituto de Defesa Nacional, São Paulo, nº 70, Abril-Junho 1994.

NETTO, Vladimir. Biopirataria. **Revista O ECO**. 30/09/2004. Disponível em: <https://oeco.org.br/reportagens/830-biopirataria/>. Acesso: 12/12/2021.

PIERONI, Lisandro de Proença. **Caracterização morfológica e molecular de oídio em Hevea brasiliensis**. Dissertação (Mestrado) Agronomia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2020.

PISSINATI, Mariza C.; ARCHELA, Rosely S. **Geossistema território e paisagem – método de estudo da paisagem rural sob a ótica bertrandiana**. Geografia, – v. 18, nº 1. Janeiro-Junho 2009.

PONTES, Carlos José de Farias. O primeiro ciclo da borracha no acre: da formação dos seringais ao grande colapso. **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological**. Disponível em:

<https://periodicos.ufac.br/index.php/SAJEBTT/article/view/100/44>. Acesso em: 30 de dez. 2021.

ROLLER, Heather Flynn. Expedições coloniais de coleta e a busca por oportunidades no sertão amazônico, c. 1750-1800. **Revista de História**. São Paulo, nº 168, p. 201-243, Janeiro-Junho 2013.

ROYAL BOTANIC GARDEN, **Hevea brasiliensis**. Disponível em:

<https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:349913-1#source-KSP>. Acesso em: 10 de mar. de 2022.

SCHNEIDER, Jane. **Farewell to the world's smallest tarantula?** National Wildlife Federation, Memphis, 17 de outubro de 2017. Disponível em: <https://www.nwf.org/Magazines/National-Wildlife/2017/Oct-Nov/Conservation/Spruce-Fir-Moss-Spider>. Acesso em: 10 de mar. de 2022.

SILVA, Andrezza Karla de Oliveira Silva. Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas. **Revista de Geografia (UFPE)**, V. 29, nº 1, 2012.

SIRVINSKAS, Luís Paulo. **Manual de Direito Ambiental**. 18a. ed. São Paulo: Saraiva, 2020.

SOUZA, Reginaldo. Sistema GTP Geossistema-território-paisagem como novo projeto geográfico para a análise da interface sociedade-natureza. **Revista Formação**, vol. 2 p.89-106, 2009.

SOUZA, Wanessa de. **As grandes navegações e o descobrimento do Brasil**. Disponível em: <[http://www.opiniaopublica.ufmg.br/pae/apoio/asgrandesnavegacoesedescobrimntodobrasil.p](http://www.opiniaopublica.ufmg.br/pae/apoio/asgrandesnavegacoesedescobrimntodobrasil.pdf)
df> acesso em: 30 de mar. 2022.

TRUDEL, Marcel. **Historie de la Nouvelle-France**, I - Les vaines tentatives, 1524-1603, Montréal, Fides, 1963. p. 133-134.

WAWZYNIAK, João Valentin. **Do barracão à casa: Uma etnografia das transformações nas formas de apropriação, gestão e transmissão dos recursos naturais por seringueiros do rio Ouro Preto – RO**. 2000. 140 f. Dissertação (Mestrado em Antropologia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2000.

**FITOFISIONOMIA E TEOR DE MATÉRIA ORGÂNICA DO SOLO NO PARQUE
ESTADUAL DAS SETE PASSAGENS, MIGUEL CALMON - BAHIA.**

Felipe de Souza Reis ^{1*}

¹ Licenciando em Geografia pela Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF).
Campus Senhor do Bonfim, S/N, CEP: 48970000, (BA), Brasil, Tel.: (+55 74) 991182525,
felipesouzareis01@gmail.com

Gabriel Carneiro Silva Cunha ²

² Licenciando em Geografia pela Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF).
Campus Senhor do Bonfim, S/N, CEP: 48970000, (BA), Brasil, Tel.: (+55 74) 983309581
gabriel.carneiro@discente.univasf.edu.br

Emerson Santos da Silva ³

³ Licenciando em Geografia pela Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF).
Campus Senhor do Bonfim, S/N, CEP: 48970000, (BA), Brasil, Tel.: (+55 74) 991943713
emersoon.222@gmail.com

Sirius Oliveira Souza ⁴

⁴ Doutor em Geografia, Professor Adjunto da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF).
Campus Senhor do Bonfim, S/N, CEP: 48970000, (BA), Brasil, Tel.: (+55 74) 999671544,
sirius.souza@univasf.edu.br

INTRODUÇÃO

As diversas paisagens que englobam a biodiversidade são características fundamentais para a compreensão da dinâmica natural dos lugares (KOTCHETKOFF-HENRIQUES et al., 2005). Os relevos, solos e fitofisionomias apresentados pelos ambientes mostram riquezas grandiosas e fornecem objetos para diagnósticos que podem auxiliar no entendimento das ocorrências da variação vegetal (SCHAEFER et al., 2012).

Neste contexto, muitos são os indicativos que evidenciam a tipologia fitofisionômica de determinada área, como o gradiente topográfico, a variabilidade climática, disponibilidade hídrica, disposição geológica e localização geomorfológica das unidades geo-ambientais, bem como os solos, por meio do estudo do teor de matéria orgânica (MOS) (ROVEDDER et al., 2014). O diagnóstico da MOS designa o padrão condicionante de diferentes composições florísticas, bem como auxilia na compreensão da tipologia e dinâmica paisagística (SCHAEFER et al., 2012).

Segundo Rossi et al., (2005), a relação solo-vegetação é pouco estudada, entretanto, o solo desempenha um papel biológico fundamental, disponibilizando subsídio nutritivo para a camada vegetal, e essa, por sua vez, influenciará no solo fornecendo material de decomposição que se acumula na superfície da área (JENNY, 1941). Similarmente, Kotchetkoff-henriques et al., (2005), afirmam que estabelecer parâmetros da relação entre vegetação natural e solo sugere uma captação de dados bem mais complexa, uma vez que além do entendimento da dinâmica da biodiversidade local, tal arranjo pode ainda subsidiar possíveis projetos de preservação.

Corroborando tal raciocínio, Rovedder et al., (2014), afirma que as informações sobre a relação solo-vegetação são essenciais para conservação de ecossistemas, haja vista a alta fragilidade que os ambientes podem apresentar, principalmente os semiáridos tropicais. Convém acrescentar, então, que a chave de compreensão para as feições fitofisionômicas incide também nesse entendimento e, mais ainda, o potencial apresentado pela paisagem deriva da própria estrutura pedológica (PRITCHETT ; FISHER, 1987).

Isto posto, pode-se afirmar que a fitofisionomia dos ambientes se apresenta através dos perfis vegetacionais naturais, por meio da composição florística (KITA e SOUZA, 2003), geralmente

relacionada à variação das características edáficas da natureza (COUTINHO, 1978; CASTRO et al., 1999). Com efeito, investigações científicas pautadas na análise de composição florística apontam o teor de matéria orgânica do solo (MOS) como um dos fatores que influenciam acentadamente a diversificação dos ambientes naturais (KITA e SOUZA, 2003). Segundo Cantarella et al., (2001), os compostos de MOS provém de origem animal, vegetal e microbiana, ou derivados e estão incorporados ao solo ou dispostos sobre sua superfície (NASCIMENTO et al., 2010). A mesma proporciona ainda uma influência considerável em determinados comportamentos do solo, como nos aspectos físicos, químicos e biológicos (NASCIMENTO et al., 2010).

Similarmente, a matéria orgânica também é responsável pela estabilidade de agregados por meio dos grupos carboxílicos dos ácidos fúlvicos e húmicos, através da Capacidade de Troca de Cátions (CTC) (ABREU et al., 2001; RAIJ, 1969). Do mesmo modo, a matéria orgânica auxilia na manutenção da biota do solo, refletindo até mesmo no bom desempenho dos ecossistemas (NASCIMENTO et al., 2010; SILVEIRA e FRETAS, 2007).

Enquanto alternativa ao diagnóstico da relação entre solo-vegetação, é cogente mencionar pesquisas de autores como Canellas et al., (2000) que avaliaram a influência da altitude sobre a distribuição do teor de MOS em uma toposequência localizada em Seropédica – Rio de Janeiro. Nesta pesquisa os autores supracitados concluíram que a posição na toposequência se relaciona diretamente com a dinâmica hídrica, que por sua vez determina os teores de MOS.

No semiárido brasileiro, cabe citar as contribuições de Andrade et al., (2020) que avaliaram a alteração da MOS em diferentes coberturas do solo no semiárido pernambucano através da utilização de quatro amostragens em profundidade 0-30 cm com base no método via calcinação (DAVIES, 1974). Nesta pesquisa, os autores concluíram que a MOS é sensível a mudança de uso e cobertura do solo e reiteraram que quanto menor o nível de perturbação do solo maiores as possibilidades de manutenção da MOS no solo.

Em âmbito internacional, cabe mencionar o trabalho dos autores Wei-Qiang et al., (2008), que desenvolveram uma pesquisa no norte da China analisando os componentes principais da distribuição da vegetação regional, evidenciando a correlação entre variação do porte vegetacional com as propriedades do solo, com destaque para a MOS. Da mesma maneira, destacam-se também os autores Eni, Iwara e Offiong (2012), que promoveram análises das inter-relações solo-vegetação em uma floresta secundária no sul da Nigéria, por meio de coleta de dados de vegetação e solo dos quadrantes estabelecidos. O estudo destes autores mostrou que as propriedades do solo auxiliam na sustentação e capacidade regenerativa da floresta secundária.

Tendo em vista o exposto, evidencia-se que o teor de MOS é um importante indicador do monitoramento ambiental das paisagens, tornando-se indispensável para uma maior capacidade de retenção de água, aumentando a resiliência dos ambientes frente às estiagens e secas (NICHOLLS et al., 2015). Nesse âmbito, Balota (2018) alerta que um dos desafios majoritários para a produção mundial de alimentos é a ocorrência e disponibilidade de matéria orgânica no solo.

Considerando a relevância da temática, estudos deste campo contribuem para as tomadas de decisões implícitas ao planejamento e ordenamento ambiental (CONCEIÇÃO, et al., 2007; BRASIL, 2012). Diante de tais constatações, este trabalho tem o objetivo de discutir a relação entre a fitofisionomia e teor de matéria orgânica dos solos em um transecto localizado no Parque Estadual das Sete Passagens, Miguel Calmon - Bahia.

Diante da necessidade de compreensão da dinâmica solo-vegetação em ambientes semiáridos tropicais e transicionais, este trabalho se legitima diante da escassez de estudos que relacionem esta temática e que contribuam para o entendimento de unidades de conservação, a exemplo do

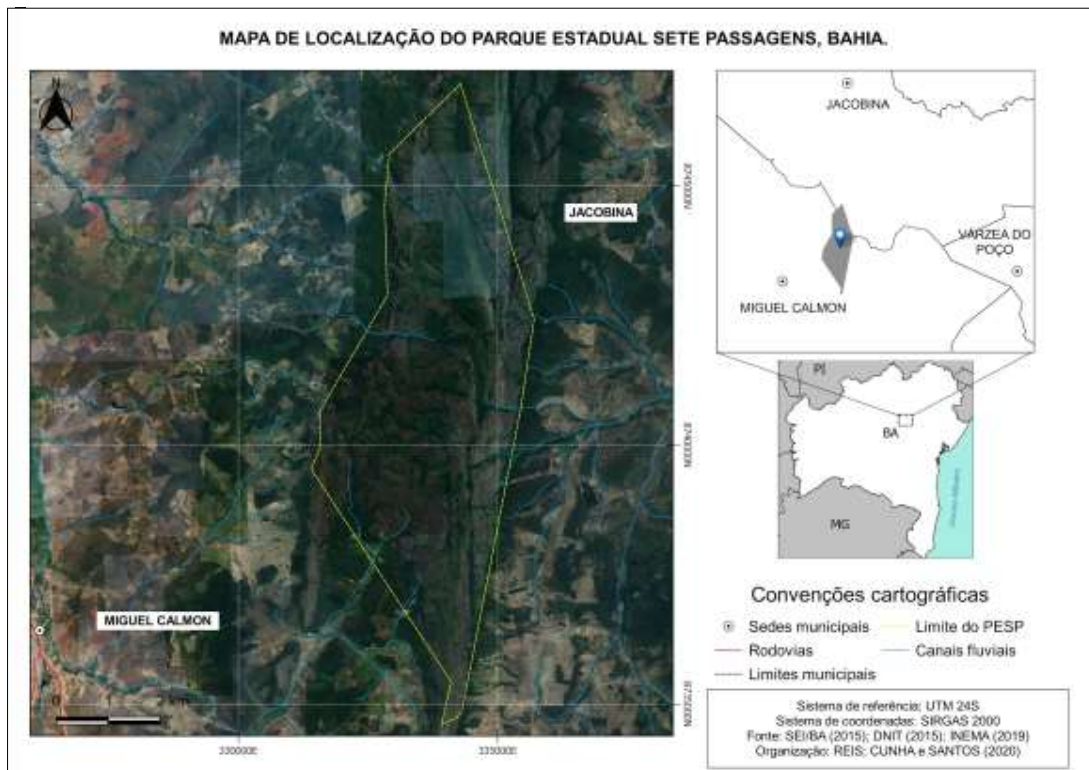
Parque Estadual das Sete Passagens – BA. De igual modo, este trabalho justifica-se ainda frente às diretrizes da Lei 9.985 de 18 de Julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, e incentiva a realização de pesquisas científicas, estudos e monitoramento ambiental de unidades de conservação, com o intuito de manutenção da preservação (BRASIL, 2000).

MATERIAIS E MÉTODOS

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EM ESTUDO

Ao longo do semiárido brasileiro, optou-se por estudar o Parque Estadual das Sete Passagens, situado no município de Miguel Calmon (Figura 1), entre os paralelos 11°42'69.40"S e 40°59'43.35"S e os meridianos 11°25'37.89"O e 40°35'39.56" Oeste, a nordeste do Estado da Bahia, no Território de Identidade Piemonte da Diamantina. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2020), Miguel Calmon possui uma população estimada de 26.023 habitantes, uma área de 1.599,672 km² e uma densidade demográfica avaliada em 16,88 hab/km² (IBGE, 2020; BALLEJOS e BASTOS, 2009).

Figura 1 – Mapa de localização do Parque Estadual das Sete Passagens, Miguel Calmon – BA.



Fonte: Os Autores, 2021.

Segundo a Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do estado da Bahia, por meio do Plano de Manejo do PESP, o Parque Estadual das Sete Passagens foi criado por meio do Decreto Estadual nº 7.808 de 24 de maio de 2000 (BAHIA, 2000), abrangendo 1,13% do território de Miguel Calmon e 0,10% do território de Jacobina, possuindo enquanto gerência executiva a

Superintendência de Biodiversidade, Florestas e Unidades de Conservação do Governo do Estado, e legitimada frente à Política Nacional de Biodiversidade. O nome “Sete Passagens” é alusivo às sete cancelas entre as serras no trecho mais declivoso que davam acesso à água para animais (SMAR, 2008).

O clima da área em estudo é definido como do tipo semiárido, que se caracteriza pela escassez e irregularidade das precipitações pluviométricas anuais (IBGE, 2007). Entretanto, em escala local, a bibliografia indica a ocorrência de brejos de altitude e de ambientes mais úmidos, em razão da alteração topográfica e da influência da altitude. Em geral, o PESP apresenta características chuvosas no verão e secas no inverno, sendo o período chuvoso de outubro a abril, correspondendo aos maiores índices pluviométricos, e o período mais seco estendendo-se de maio a setembro (SMAR, 2008; IBGE, 2015).

Quanto ao contexto geológico, a área do PESP tem seus terrenos correlacionados ao Paleoproterozóico, Proterozoico e Arqueano, estruturando-se sob o Grupo Jacobina. Sobre este grupo, Sampaio et al., (1998), verifica que corresponde a uma condicionante sedimentar, metamorfizada em baixo grau, com predomínio de metassedimentos clásticos médios e grossos, difundidos nas formações da Serra do Córrego (basal) e Rio do Ouro.

Desta maneira, tal estrutura evoluiu para um relevo caracterizado por modelados de dissecção composto por feições geomorfológicas onde se predominam as cristas alinhadas, com topos abaulados ou planos, pautadas em profundas incisões fluviais, escarpas abruptas e alguns vales encaixados (GUEDES, 1998; SUGAI, 2014). Tais feições variam de aproximadamente 600 a 1.300 metros de altitude, ao passo que as regiões mais baixas correspondem aos fundos de vale e se concentram na porção sul-sudoeste do parque (SMAR, 2008).

Ademais, o Parque Estadual das Sete Passagens (PESP) é uma unidade de conservação do Estado da Bahia que apresenta alto potencial hídrico, apesar da localização semiárida no domínio Caatinga, apresentando ocorrência de inúmeros rios drenando a área (CPRM, 1998), com nascentes localizadas dentro dos limites do parque (DFF, 2000). Os canais fluviais do PESP integram a bacia hidrográfica do rio Itapicuru Mirim nas regiões norte, leste e oeste, já os rios do centro-sul da área integram a bacia hidrográfica do Rio Jacuípe (SMAR, 2008).

Segundo o Plano de Manejo do PESP (SMAR, 2008), a área do parque apresenta principalmente duas classes de solos, os Argissolos e Neossolos, sendo consequência de processos pedogenéticos presentes na área (SMAR, 2008; SAMPAIO, 1998). Quanto aos tipos de vegetação, a Caatinga, típica da região, geralmente é encontrada nas áreas mais baixas do entorno do parque, alternando-se com manchas de Cerrado e enclaves com Campos Rupestres, que ocorrem nas encostas mais baixas das serras na forma de arbustos e arvoretas (SUGAI, 2014). Ademais, as florestas encontradas no parque são do tipo estacional semidecidual, fruto das características climáticas do PESP (SMAR, 2008, BARBOSA, 2006; SUGAI, 2014, JUNCÁ, 2005).

No que se refere aos campos rupestres, é cogente mencionar que é o tipo de área de maior ocorrência no Parque, apresentando riqueza em espécies endêmicas (SUGAI, 2014), tal fato salienta a importância desta fitofisionomia para a região. Destaca-se a predominância de epífitas das famílias: *Araceae*, *Bromeliaceae*, *Gentianaceae*, *Gesneriaceae*, *Piperaceae*, e no substrato herbáceo, grandes populações das famílias *eriocaulaceae*, *bromeliaceae*, além de alta taxa de pteridófitas (SMAR, 2008).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O trabalho foi dividido em três principais etapas: a primeira composta de revisão bibliográfica acerca da relação entre a influência dos solos na fitofisionomia, por meio do teor de matéria orgânica em ambientes semiáridos tropicais. A segunda, composta pela aquisição e análise das amostras em campo. A terceira etapa é caracterizada pelo georreferenciamento, vetorização, integração dos dados em ambiente de Sistema de Informação Geográfica (SIG) com uso do software QGIS (versão 3.10.8), pelo cálculo de MOS e pela redação final da pesquisa. Apresenta-se a seguir, o detalhamento dos principais procedimentos relativos à segunda e à terceira etapa.

No que tange à etapa do georreferenciamento e integralização dos dados em ambiente digital, procedeu-se a princípio, a elaboração do Mapa de localização do Parque Estadual das Sete Passagens. Para este mapa, foi obtido junto ao Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA), o limite do PESP. De posse deste arquivo vetorial, bem como, dos limites municipais baianos (SEI, 2015); das sedes municipais (SEI, 2015) e das rodovias estaduais (DNIT, 2015), organizou-se um mapa temático da localização do PESP, com o uso do software Qgis 3.10TM.

Em seguida, foi elaborado um Mapa hipsométrico do Parque Estadual das Sete Passagens, com o intuito de expressar a representação do terreno por meio alteração da coloração. Esta representação possibilita inferir análises de modo a conhecer a distribuição da altitude da área em estudo e sua relação com possíveis vulnerabilidades e fragilidades ambientais, tais como a ocorrência de inundações, movimentos gravitacionais de massa e ação de processos erosivos (SILVEIRA et., al 2006).

Dessa forma, para a confecção deste mapa, a princípio adquiriu-se uma imagem do satélite Advanced Land Observation Satellite (ALOS). Segundo Rodrigues (2000), imagens do ALOS foram operadas desde outubro de 2006 até maio de 2011, estas imagens são disponibilizadas de forma gratuita pelo Laboratório de Sensoriamento Remoto da Universidade do Alaska Fairbanks (ALASKA, 2021).

A imagem utilizada, com resolução espacial de 12,5 metros, foi obtida do radar Phased Array L-band Synthetic Aperture Radar (PALSAR), que segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (2013), é um sistema de sensores do ALOS, caracterizado por um radar de abertura sintética que opera na banda L em uma frequência de 1270 MHz, com capacidade de obter imagens diurnas e noturnas nas variadas condições atmosféricas. Ainda é válido frisar que o ALOS é um satélite japonês, caracterizado por captar imagens de precisão avançada na determinação do seu posicionamento espacial e de alta resolução, com uma periodicidade de registro a cada 46 dias (EMBRAPA, 2013).

Portanto, com o processamento da imagem supracitada foi elaborado um Modelo Digital de Elevação (MDE), e então, em ambiente de Sistema de Informações Geográficas (SIG) com uso do software QGIS 3.10.14, aplicou-se o recorte da referida imagem de acordo com o arquivo vetorial do limite do Parque Estadual das Sete Passagens, através das ferramentas raster e extrair. Seguidamente, foram definidas as classes dos níveis altimétricos, estes, selecionados de 100 em 100 metros, tendo a cota mínima 560 metros, e a máxima de 1.258 metros.

Posteriormente, foi sobreposto ao mapa hipsométrico os pontos de coleta das amostras de solo, representados pelo símbolo do tipo losango, e a rede de drenagem inserida no PESP, caracterizada por uma linha tracejada de coloração azul, proporcionando assim, uma visualização espacial desses elementos no relevo, evidenciando ainda um conjunto de nascentes de canais nessa rede. Elaborou-se também um modelo sombreado do relevo usando luz e sombra a partir do MDE confeccionado, por meio das ferramentas raster, análise e MDE (Modelos de terreno), nesta ordem, aplicando por fim uma transparência de 70 %. Este, foi desenvolvido com finalidade de proporcionar uma

aparência mais tridimensional ao mapa de hipsometria, permitindo uma melhor visualização do relevo.

No que tange a análise do solo, procedeu-se às coletas de amostras durante dezembro de 2019 em duas trilhas visitadas no Parque Estadual das Sete Passagens, Miguel Calmon – BA. De escolha aleatória, foram realizadas 4 coletas em 4 pontos distintos nas trilhas, sendo o 1º ponto coletado no primeiro dia de execução do trabalho, e os outros 3 pontos restantes no segundo dia. Neste processo, com auxílio do GPS Garmin 64s, foram marcadas as coordenadas, bem como as respectivas altitudes dos pontos de amostragem, e em ambiente SIG, estes dados foram georreferenciados, os quais são evidenciados nos mapas elaborados.

Desse modo, a determinação da quantidade de teor de matéria orgânica por amostra, foi realizada por meio do método via calcinação (*Loss of ignition*) (DAVIES, 1974), executado no Laboratório de Geografia Física e no Laboratório de Química da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF) com base nos procedimentos relatados no Manual de métodos de análise de solo (EMBRAPA, 2017).

Segundo Silva, Torrado e Junior (1999, apud DAVIES, 1974) o método supracitado consiste em um procedimento caracterizado pela secagem das amostras em uma mufla, aquecidas a 105 °C, e então conduzidas a uma estufa e abrasadas a 500 °C, nesta ordem. Feito isso, calcula-se a razão entre o peso inicial e o peso final da amostra de solo, isto é, antes e depois da queima da matéria orgânica presente nessa amostra, sendo assim possível mensurar a quantidade de matéria orgânica ali existente.

Após a realização das coletas, as amostras de solo foram expostas ao ar por um período de 7 dias para secagem. Em seguida, este material foi selecionado por meio de uma peneira granulométrica de 2 milímetros, promovendo assim, uma homogeneização das partículas desta amostra, conforme ilustrado nas Figuras 2.

Figura 2 – Amostra de solo sendo selecionada por meio de uma peneira granulométrica.



Fonte: Os Autores, 2021.

Posteriormente, no Laboratório de Química da UNIVASF, estas amostras foram dispostas num pequeno recipiente, o cadinho de porcelana, e pesadas na balança analítica de precisão (quatro dígitos decimais), considerando que, cada amostra foi distribuída em 3 cadinhos de porcelana, de modo que, por serem 4 amostras de distintas origens, foram utilizados 12 cadinhos de porcelana.

Após realizada a pesagem das amostras, estas, foram encaminhadas para a secagem em estufa (Figura 3), um método que se baseia na remoção das moléculas de água ainda presentes nas amostras, mediante a um aquecimento com a duração de 24 horas e a temperatura constantemente mantida a 105° C. Finalizado esta etapa, as amostras são novamente pesadas na balança analítica de precisão (SILVA; TORRADO e JUNIOR, 1999).

Figura 3 – Amostras de solos na estufa para a secagem.



Fonte: Os Autores, 2021.

Seguidamente, as amostras foram encaminhadas ao forno de laboratório, do tipo mufla, aquecidas à temperatura de 500° C por um intervalo de 5 horas (SILVA; TORRADO e JUNIOR, 1999). Ao finalizar o período da queima, cada amostra foi pesada novamente na balança analítica de precisão e a diferença entre o peso inicial e o peso final foi equivalente ao teor de matéria orgânica presente na amostra. Desse modo, o teor de MOS foi determinado em razão da perda de massa de resíduo incinerado, conforme aponta o Método da Calcinação “*Loss of Ignition*” de Davies (1974), considerando o material perdido pela queima das amostras na mufla, conforme demonstra a equação abaixo,

$$: \text{MOS (\%)} = \frac{(\text{TFSE} - \text{MUFLA}) * 100}{\text{TFSE}}$$

Onde:

MOS (%) = Teor de matéria orgânica, em porcentagem.

TFSE = Peso da amostra seca em estufa

MUFLA = Peso da amostra após a queima no forno mufla

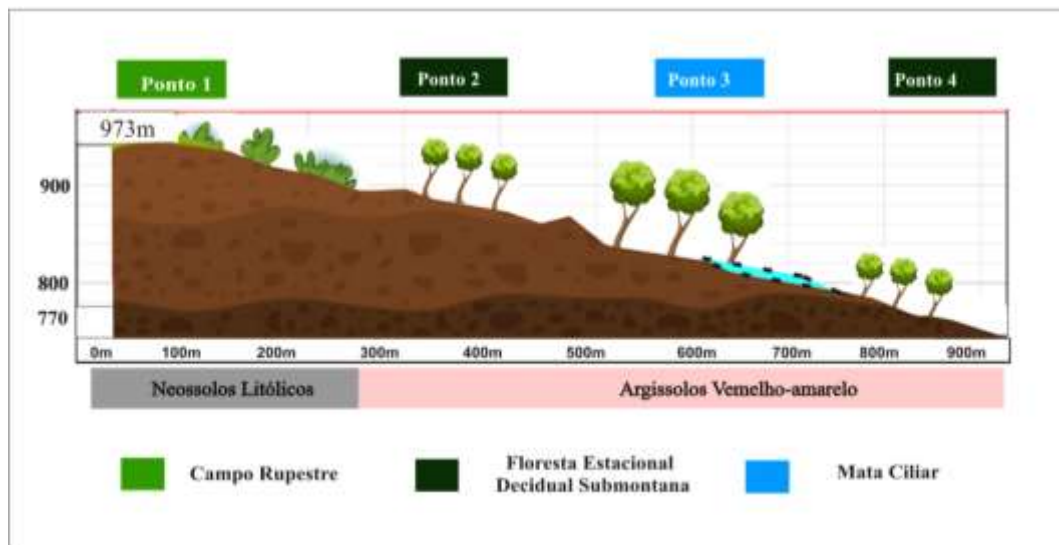
Por fim, tendo em vista a pesagem das amostras de solo após os processos realizados, o passo final foi aplicar o cálculo na equação apresentada acima para dimensionar a quantidade, em porcentagem, de teor orgânico em cada amostra, como indica a tabela nos resultados deste trabalho.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste estudo foram identificadas a expressão de três tipos fitofisionômicos, sendo eles o campo rupestre, as florestas estacionais decíduas submontanas e mata ciliar, através da coleta de 4

(quatro) amostras, conforme mostram as tabelas abaixo (Tabela 1 e 2) e Figura 4. É cogente mencionar que as expressões fitofisionômicas resultam da congruência de diversos fatores, como a diferenciação dos solos, hipsometria e MOS (SUGAI, 2014; BARBOSA, 2006).

Figura 4 – Perfil topográfico do transecto mapeado.



Fonte: Os Autores, 2021.

Tabela 1 – Tabela do detalhamento da soma de MOS.

Amostra	Cadinho (g)	Cadinho com solo (g)	Solo a seco a 100°	Solo após queima a 500°	Matéria orgânica (%)
Amostra 1 Ponto 1	30,2015	38,1112	7,7199	6,4847	16,00
Amostra 2 Ponto 1	31,2699	37,7220	6,2706	5,0648	19,22
Amostra 3 Ponto 1	29,9439	36,3273	6,2089	5,0051	19,38
Amostra 1 Ponto 2	39,3260	48,6912	9,1776	8,2108	10,53
Amostra 2 Ponto 2	32,6006	41,1970	8,4180	7,4549	11,44
Amostra 3 Ponto 2	39,7284	48,7721	8,8658	7,9046	10,84
Amostra 1 Ponto 3	31,2701	46,6480	9,2929	8,7819	5,49
Amostra 2 Ponto 3	31,0047	40,7782	9,3872	8,8959	5,23
Amostra 3 Ponto 3	30,5264	39,7329	9,1394	8,7242	4,54
Amostra 1 Ponto 4	28,6602	37,7431	8,8814	7,9675	10,29
Amostra 2 Ponto 4	31,3713	40,8467	9,2624	8,3354	10,00
Amostra 3 Ponto 4	34,4031	43,6818	9,0597	8,1523	10,01

Fonte: Os Autores, 2021.

Tabela 2 – Tabela do teor de MOS das amostras.

Ponto de coleta	Altitude média	Profundidade	Fitofisionomia	MOS média/%
Ponto 1	973 m	0-30 cm	Campo Rupestre	18,2%
Ponto 2	864 m	0-30 cm	Floresta Estacional Decidual Submontana	10,93%
Ponto 3	800 m	0-30 cm	Mata Ciliar	5,08%
Ponto 4	764 m	0-30 cm	Floresta Estacional Decidual Submontana	10,09%

Fonte: Os Autores, 2021.

Mediante a análise do comportamento da vegetação, foi possível constatar alterações nos teores de MOS e dos portes fitofisionômicos ao longo do transecto de estudo no PESP. Com relação à primeira amostra, o ponto 1, pode-se afirmar que está localizado a 973 metros de altitude (Figura 4), se dispondo sobre camadas pedológicas de Neossolos Litólicos, solos rasos, pouco desenvolvidos e com textura arenosa (SMAR, 2008; SENDULSKY e BURMAN, 1978; EMBRAPA, 2015) fato que está ligado ao gradiente topográfico (SMAR, 2008; SENDULSKY e BURMAN, 1978) e tendo por característica fitofisionômica os campos rupestres. Vale mencionar, que o termo ‘campo rupestre’ foi originalmente utilizado por Magalhães (1966) para designar o tipo de vegetação associada a afloramentos quartzíticos, e que também se refere a ecossistemas encontrados sobre topos de serras e chapadas de altitudes superiores a 900 m.

Consoante à primeira amostra, o relevo declivoso do parque (SMAR, 2008), propicia a existência de elevadas altitudes e de vegetações adaptadas a este gradiente altimontano, caracterizado pela restrita umidade relativa do ar e apresentando pouco desenvolvimento quanto ao porte da vegetação – rasteira e arbustiva, do tipo orófila (BENITES et al., 2012; SMAR, 2008). Segundo Benites et., al (2012), a vegetação destes ambientes, principalmente os arbustos e subarbustos, fixam suas raízes em fendas da rocha ou acumulam-se em pequenas depressões dentro do próprio afloramento.

De acordo com o cálculo descrito na metodologia, apesar da vegetação no ponto 1 ser de pequeno porte, esta apresentou a maior taxa de MOS, totalizando cerca de 18,2%, com fitofisionomia caracterizada predominantemente por campo rupestre, composto por vegetação herbáceo-arbustiva de pequeno porte, com folhas esclerificadas verdes, e plantas das famílias *Asteraceae*, *Acritopappus*, *Baccharis*, *Eremanthus*, *Lychnophora*, *Paralychnophora*, etc (MORI e BOOM, 1981; SMAR, 2008; GUILIETTI et al., 1987). É cogente mencionar que não é característico de campos rupestres alto valor de matéria orgânica (SENDULSKY e BURMAN, 1978), contudo, na área em estudo percebeu-se grande porcentagem de MOS na amostra 1 (Tabela 1 e Tabela 2), fato que pode ser explicado pela grande quantidade de raízes em decomposição que propiciam à lixiviação dos ácidos, conforme exposto na Figura 5 e indicado por Semir (1991), Loss et al., (2011) e Benites et al., (2012).

Figura 5 – Porte vegetacional e ponto de coleta 1. Foto: os autores (2020).



Fonte: Os Autores, 2021.

Os pontos 2 e 4 apresentaram o mesmo tipo fitofisionômico, a Floresta Estacional Decidual Submontana, que recobre camadas transicionais de Argissolos Vermelho-Amarelo pautados na presença do horizonte B textural e um horizonte A moderado. São solos comumente desenvolvidos a partir de rochas cristalinas ou sob influencia destas. Quanto à característica fitofisionômica, o Manual Técnico de Vegetação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2012) define que as Florestas Estacionais Deciduais Submontanas são formações pautadas florestais complexas, pautadas no predomínio de árvores de médio porte, com caules finos e nanofoliadas.

O ponto de coleta 2 e 4 estavam localizados a uma altitude de 864m e 764m, respectivamente (Figura 6), ambos configuram ambientes de baixa umidade do ar e pautados na influência do relevo e na inclinação das escarpas. No que se refere ao teor de MOS, verificou-se no ponto 2 o teor médio de 10,93% de MOS e no ponto 4 a média de 10,09 % de MOS. Estes teores de MOS relacionam-se aos Argissolos Vermelho Amarelo que são marcados por baixos teores de matéria orgânica, associados a elevados teores de areia (EMBRAPA, 2020; CURCIO et al., 2006).

Nestes pontos de coleta, tais solos são recobertos pela Floresta Estacional Decidual Submontana (IBGE, 2012) que se caracteriza na área em estudo, pela presença de fragmentos florestais arbóreos de caule fino, com destaque para as famílias *Anacardiaceae*, *Nyctaginaceae*, *Myrtaceae*, *Melastomataceae*, entre outras (SMAR, 2008).

Neste contexto, cabe ressaltar que a presença da cobertura florestal nestes ambientes reduz e/ou impede o agravamento de processos erosivos. Tendo em vista que a literatura indica a elevada susceptibilidade a erosão hídrica dos Argissolos Vermelho Amarelos (OLIVEIRA et al., 2010; MARTINS FILHO et al., 2009; REICHER et al., 2001;). Fato que denota a importância da preservação e conservação destes ambientes.

Figura 6 – Porte vegetacional e profundidade da coleta do ponto 2 (esquerda) e ponto 4 (direita).



Fonte: Os Autores, 2021.

O ponto de coleta 3 apresentou em média 5,08% de material orgânico, a menor taxa de MOS entre todas as coletas, conforme exposto na Figura 4 e 7 este ponto se localiza a 797 metros de altitude em áreas de Argissolo Vermelho Amarelo. Tal área de coleta se individualiza, pela presença de um curso fluvial perene, o que influencia nos teores de umidade e translocação de materiais.

No que se refere a fitofisionomia, pode-se constatar certo grau de heterogeneidade quanto ao porte vegetacional deste ambiente, que pode ser explicado tanto pela topografia, quanto pela flutuação do lençol freático que propicia os eventos de inundações sazonais e configuram o ambiente de Mata Ciliar (SMAR, 2008; BENITES et al., 2001). Para Marinho Filho e Reis (1989), matas ciliares são coberturas vegetais nativas que ficam próximas às margens de corpos d'água. Da mesma forma, o IBGE (1992) aponta que as zonas próximas aos canais fluviais são comunidades vegetais de depressões alagáveis todo o ano.

Segundo a Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos da Bahia (SMAR, 2008) as depressões e planícies aluviais do parque contribuem para a estabilidade térmica dos pequenos cursos d'água, apresentando grupos vegetais de porte considerável, principalmente das famílias *Drimys brasiliensis* (Winteraceae), *Gordonia fruticosa* (Theaceae), *Heydiosmum brasiliense* (Chloranthaceae), *Rapanea venosa* (Myrsinaceae), e *Roupala montana* (Proteaceae) (SMAR, 2008).

No que se refere ao teor médio de MOS encontrados, indica-se duas possíveis explicações apontadas pela literatura. A primeira se relaciona ao fato de que, para termos elevados teores de MOS é necessário que a adição de matéria orgânica seja superior à decomposição (PAVINATO e ROSOLEM, 2008). Desta forma, tendo em vista que o ponto 3 se encontra próximo ao curso fluvial, a elevada umidade do ambiente pode impulsionar a atividade microbológica, reduzindo a disponibilidade de MOS e impulsionando o processo de decomposição, que pode resultar em produtos como CO², NH₃, SO₄ e compostos de maior estabilidade (húmus).

Uma outra explicação para o teor médio de 5,08% de MOS do ponto 3 seria a existência de fortes processos de remoção e translocação de matéria orgânica, em razão de fatores como declividade, altitude, orientação do relevo, temperatura, dentre outros. Tais eventos derivariam na remoção da MOS em processos como o de lixiviação que resulta na dissolução de materiais pela água e de processos de translocação como o de eluviação que ocorre quando determinado material é movimentado de um horizonte para outro, sem abandonar o perfil (LEPSCH, 2016; RIISE et al., 2000).

Tendo em vista o exposto, da mesma forma que nos pontos de coleta 2 e 4, é cogente mencionar a elevada susceptibilidade a erosão dos Argissolos Vermelho-Amarelo, principalmente quando expostos permanentemente ao contato com água, fator que denota a necessidade de monitoramento e preservação destes ambientes no PESP.

Figura 7 – Porte vegetacional e ponto de coleta 3. Foto: os autores (2020).



Fonte: Os Autores, 2021.

Tendo em vista o exposto, evidencia-se que a MOS dialeticamente se relaciona ao padrão fitofisionômico presente na área em estudo, por meio de complexos fluxos de energia e matéria. O diagnóstico e identificação dos teores de MOS tem papel fundamental na determinação das potencialidades e fragilidades dos ambientes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A contemplação da paisagem no PESP permitiu o aprofundamento no entendimento das características geomorfológicas, biogeográficas e pedológicas, por meio tanto dos aspectos bióticos quanto abióticos da área em estudo. Entre os resultados encontrados, foi possível perceber o teor de matéria orgânica (MOS) em 4 amostras coletadas em 4 pontos distintos ao longo do PESP, verificando os valores totais de 18,2%, 10,93%, 5,08% e 10,09%, respectivamente. Distribuídos geograficamente entre as fitofisionomias de campo rupestre, mata de capão e mata

ciliar, em características vegetacionais desde herbáceo-arbustivas de pequeno porte, a espécies arbóreas de altitude consideráveis.

Ao final, evidencia-se que a MOS é um componente fundamental para o entendimento e planejamento dos sistemas ambientais terrestres, visto que esta apresenta uma estreita relação com as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo e dos ecossistemas. Desta forma, seu diagnóstico e monitoramento se tornam medidas necessárias e urgentes.

Face ao exposto, torna-se evidente a exigência de estudos mais detalhados que versem sobre a relação entre a fitofisionomia-solo no Parque Estadual das Sete Passagens, Miguel Calmon – Bahia, com o intuito de entender a ocorrência da diversidade fitofisionômica dos ambientes. Este tipo de trabalho se torna importante à medida que contribui para o entendimento da relação solo-vegetação e oferece escopo para análise das distintas expressões dos ambientes naturais.

REFERÊNCIAS

- ABREU, C. H.; MURAOKA, T.; OLIVEIRA, F. C.. Cátions trocáveis, capacidade de troca de cátions e saturação por bases em solos brasileiros adubados com composto de lixo urbano. *Scientia Agricola*, v. 58, n. 4, p. 813-824, 2001 <<https://doi.org/10.1590/S0103-90162001000400025>>. Access on: 25 jan. 2021.
- BAHIA. Decreto Estadual nº 7.808, de 24 de maio de 2000. Parque Estadual das Sete Passagens. Disponível em: . Acesso em: 11 out. 2010.
- BALLEJOS, J.; BASTOS, C. J. P. Musgos Pleurocárpicos do Parque Estadual das Sete Passagens, Miguel Calmon, Bahia, Brasil. *Rev. Hoehnea*, v. 36, n. 3, p. 479-495, 2009 <<https://doi.org/10.1590/S0103-90162001000400025>>
- BARBOSA, M.R.; SOTHERS, C.; MAYO, S.; GAMARRA-ROJAS, C.F.L.; MESQUITA, A. C. **Checklist das plantas do nordeste brasileiro**:– Brasília: Ministério de Ciências e Tecnologia, 2006.
- BENITES, V. M. et al., Solos e vegetação nos complexos rupestres de altitude da Mantiqueira e do Espinhaço. *Floresta e ambiente*, v. 10, n. 1, p. 76-85, 2012.
- BRASIL. Lei 9.985, de 18 de julho de 2000. Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9985.htm
- CANELLAS, L. P. et al . Frações da matéria orgânica em seis solos de uma topossequência no Estado do Rio de Janeiro. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília , v. 35, n. 1, p. 133-143, Jan. 2000 Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-204X2000000100016&lng=en&nrm=iso>. access on 20 Apr. 2021. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2000000100016>.
- CANTARELLA, H. et al. **Determinação da matéria orgânica**. Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais, v. 9, p. 173-180, 2001.
- CONCEIÇÃO, A. A.; GIULIETTI, A. M.; MEIRELLES, S. T. Ilhas de vegetação em afloramentos de quartzito-arenito no Morro do Pai Inácio, Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, v. 21, n. 2, p. 335-347, 2007. < <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062007000200008>.
- CPRM. SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Programa levantamentos geológicos básicos do Brasil. Carta metalogenética/previsional. Folha SC.24-Y-C (Jacobina), 1998. Estado da Bahia. Escala 1: 250 000.

- CURCIO, G. R. et al. Compartimentação topossequencial e caracterização fitossociológica de um capão de Floresta Ombrófila Mista. **Embrapa Florestas**-Artigo em periódico indexado (ALICE), 2006 < <http://dx.doi.org/10.5380/ufv.v36i3.7515>
- DAVIES, B. E. Loss-on-ignition as an Estimate of Soil Organic Matter. **Soil Sci. Soc. Am. Proc.**, v. 38, p. 347-353, 1974. <<https://doi.org/10.2136/sssaj1974.03615995003800010046x>
- DDF, 2000. Projeto de criação de Unidades de Conservação. Parque Estadual das Sete Passagens, Miguel Calmon – Bahia. **Diretoria de Desenvolvimento Florestal**, Salvador.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Argissolos Vermelho-Amarelos. EMBRAPA, 2021. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/territorio_mata_sul_pernambucana/arvore/CONT000gt7eon7k02wx7ha087apz2axe8nfr.html
- ENI, D. D.; IWARA, A. I.; OFFIONG, R. A. Analysis of soil-vegetation interrelationships in a south-southern secondary forest of Nigeria. **International Journal of Forestry Research**, v. 2012, 2012 <<https://doi.org/10.1155/2012/469326>
- GUEDES, M.L.S. & ORGE, M.D.R. **Checklist das espécies vasculares de Morro do Pai Inácio (Palmeiras) e Serra da Chapadinha (Lençóis)**. Chapada Diamantina-BA, Brasil. Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 1998.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Biomás Brasileiros. IBGE**, 2019. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/territorio/18307-biomas-brasileiros.html>. Acesso: 30 de jan de 2021.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual técnico da vegetação brasileira**. IBGE, Rio de Janeiro (Série Manuais Técnicos em Geociências, n.1), 1992.
- JUNCÁ, F. A. In: JUNCÁ, F. A.; FUNCH, L. & ROCHA, W. (orgs.), Biodiversidade e Conservação da Chapada Diamantina, 337-356, Brasília, Ministério do Meio Ambiente, 2005.
- KITA, K. K.; DE SOUZA, M. C. Levantamento florístico e fitofisionomia da lagoa Figueira e seu entorno, planície alagável do alto rio Paraná, Porto Rico, Estado do Paraná, Brasil. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, v. 25, n. 1, p. 145-155, 2003. <https://doi.org/10.4025/actascibiols.v25i1.2091>
- KOTCHETKOFF-HENRIQUES, O.; JOLY, C. A.; BERNACCI, L. C. Relação entre o Solo e a Composição Florística de Remanescentes de Vegetação Natural no Município de Ribeirão Preto, SP. **Revista Brasil. Bot.**, v. 28, n. 3, p. 541-562, jul.-set. 2005. <https://doi.org/10.1590/S0100-84042005000300011>
- LEPSCH, I. F. **19 lições de pedologia**. Oficina de textos, 2016.
- LI, W. et al. Relationship between soil characteristics and halophytic vegetation in coastal region of North China. **Pak J Bot**, v. 40, n. 3, p. 1081-90, 2008.
- LOSS, A. et al. Agregação, carbono e nitrogênio em agregados do solo sob plantio direto com integração lavoura-pecuária. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 10, p. 1269-1276, 2011. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2011001000022>
- MAGALHÃES, G. M. Sobre os cerrados de Minas Gerais. **Anais da Academia Brasileira de Ciências** 38(supl.): p 59-70, 1966.

MARTINS FILHO, M. V. et al. Perdas de solo e nutrientes por erosão num Argissolo com resíduos vegetais de cana-de-açúcar. **Engenharia Agrícola**, v. 29, n. 1, p. 8-18, 2009. <https://doi.org/10.1590/S0100-69162009000100002>.

NASCIMENTO, P. C.; LANI, J. L.; MENDONÇA, E. S.; ZOFFOLI, H. J. O.; PEIXOTO, H. T. M. Teores e características da matéria orgânica de solos hidromórficos do Espírito Santo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 34, n. 1, p. 339-348, 2010. <https://doi.org/10.1590/S0100-06832010000200007>

NICHOLLS, C. I.; ALTIERI, M.; SALAZAR, A. H.; LANA, M. Agroecologia e o desenho de sistemas agrícolas resilientes às mudanças climáticas. **Revista Agriculturas**, n. 2. Rio de Janeiro. Janeiro de 2015.

OLIVEIRA, J. R. et al. Erosão hídrica em um Argissolo Vermelho-Amarelo, sob diferentes padrões de chuva simulada. **Rev. Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 14, n. 2, p. 140-147, 2010. <https://doi.org/10.1590/S1415-43662010000200004>

PAVINATO, P. S.; ROSOLEM, C. A. Disponibilidade de nutrientes no solo: decomposição e liberação de compostos orgânicos de resíduos vegetais. **Rev. Brasileira de Ciência do Solo**, v. 32, n. 3, p. 911-920, 2008. <https://doi.org/10.1590/S0100-06832008000300001>

RAIJ, B. A capacidade de troca de cátions das frações orgânica e mineral em solos. **Bragantia**, v. 28, n. unico, p. 85-112, 1969. <https://doi.org/10.1590/S0006-87051969000100008>.

REICHERT, J. M. et al. Erosão em sulcos e entressulcos em razão do formato de parcela em Argissolo Vermelho-Amarelo arênico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, n. 7, p. 965-973, 2001. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2001000700006>

RIISE, G.; VAN HEES, P.; LUNDSTRÖM, U.S.; STRAND, L.T. Mobility of different size fractions of organic carbon, Al, Fe, Mn and Si in podzols. **Geoderma**, v.94, p.237–247, 2000. [https://doi.org/10.1016/S0016-7061\(99\)00044-0](https://doi.org/10.1016/S0016-7061(99)00044-0)

RODRIGUES, A. C. M. **Mapeamento Multitemporal do uso e cobertura do solo do município de São Sebastião-SP, utilizando técnicas de segmentação e classificação de imagens TM-Landsat e HRV-SPOT - INPE**. São José dos Campos:, 94p. 2000.

ROVEDDER, A.P.M.; ALMEIDA, C.M.; ARAUJO, M.M.; TONETTO, T.S.; SCOTTI, M.S.V. Relação solo-planta em remanescente da floresta estacional decidual na Região Central do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, 44(12): 2178-2185, 2014. <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20130698>

SAMPAIO, A.R.; SANTOS, R. A.; ROCHA, A. J. D. **Programa levantamentos geológicos básicos do Brasil - CPRM**. Jacobina. Folha SC.24-Y-C. Capítulo 2: Geologia. Org. Antonio Rabêlo Sampaio.– Serviço Geológico do Brasil. Brasília, 1998.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS (SMAR). Plano de manejo do Parque Estadual das Sete Passagens V.1. Miguel Calmon: 2008. 14.03.2021.pdf>. Access on: 27 Maio 2021.

SEMIR, J. Revisão taxonômica de *Lychnophora* Mart. (Vernoniaceae:Compositae). 515p. Dissertação (Doutorado em Biologia Vegetal). **Floran**, vol 10 n. 1- UNICAMP, Campinas, 1991.

SENDULSKY, T.; BURMAN, A. G. Paspalum species of the Serra do Cipó (I): a contribution to the study of the Brazilian Poaceae. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 1, n. 1, p. 1-15, 1978.

- SILVA, A. C.; TORRADO, P. V.; ABREU JUNIOR, J. S. Métodos de quantificação da matéria orgânica do solo. **Revista da Universidade de Alfenas**, v. 5, n. 1, p. 21-26, 1999.
- SILVEIRA, A. P. D; DOS SANTOS, S. Microbiota do solo e qualidade ambiental. Instituto Agrônomo, 2007.
- SILVEIRA, C. T. et al. Mapeamento de declividade de vertentes: aplicação na APA de Guaratuba/Paraná. In: **Simpósio Nacional de Geomorfologia**, VI; Regional Conference on Geomorphology. 2006.
- SUGAI, M. O. da S. Análise Geográfica Integrada do Parque Estadual das Sete Passagens de Miguel Calmon – BA, n. 1, p. 21-26, 2014.
- TEIXEIRA, P. C., Donagemma, G. K., Fontana, A., & Teixeira, W. G. **Manual de métodos de análise de solo EMBRAPA**. Rio de Janeiro, 2017.
- UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Campos Rupestres das Serras Brasileiras. Departamento de Ecologia IB-USP, 2019. Disponível em: <http://ecologia.ib.usp.br/index.php/8-noticias/8-campos>. Acesso em: 29 de março de 2021

DEGRADAÇÃO DA TERRA E DESERTIFICAÇÃO NOS SERTÕES DO MÉDIO JAGUARIBE, ALTO SANTO, CEARÁ.

José Geilson Lourenço de Lima¹
Marina Cristina Coelho da Silva²
Érika Gomes Brito da Silva³

¹Aluno da Universidade Estadual do Ceará – UECE, *campus* FAFIDAM, Limoeiro do Norte, Ceará. lourenco.geilson@aluno.uece.br.

²Aluna da Universidade Estadual do Ceará – UECE, *campus* FAFIDAM, Limoeiro do Norte, Ceará. marina.coelho@aluno.uece.br.

³Profa. Dra. da Universidade Estadual do Ceará – UECE, *campus* FAFIDAM, Limoeiro do Norte, Ceará. erika.brito@uece.br.

INTRODUÇÃO

Os sertões semiáridos brasileiros apresentam áreas que refletem um ou mais tipos de degradação ambiental, seja da vegetação, solo, recursos hídricos, entre outros. Tal degradação decorre das diferentes formas de utilização e manejo incorreto dos recursos naturais disponíveis nos sistemas ambientais, que em certos casos, ao atingirem níveis críticos, configuram áreas em processo de desertificação.

De acordo com a UNCCD (1994), a desertificação é definida como a degradação das terras nas zonas áridas, semiáridas e subúmidas secas, como resultado da intervenção humana e das variações climáticas. É considerada um problema de proporções globais, onde seus efeitos se manifestam em diferentes escalas espaciais e níveis de degradação, tornando-se um dos mais graves problemas ambientais enfrentados pela humanidade (SILVA, 2014; CEARÁ, 2010).

Segundo Silva (2018) a desertificação se apresenta como o estado mais preocupante da degradação das terras secas devido ao caráter de ruptura e irreversibilidade do estado de resiliência dos sistemas ambientais.

As causas e consequências da desertificação envolvem diversas esferas da sociedade, sejam elas culturais, econômicas, sociais ou políticas e resultam, principalmente, dos impactos das atividades humanas, sobretudo, pelo desmatamento, queimadas, selagem do solo, pecuária extensiva, entre outros (SANTOS; AQUINO, 2017).

Mediante suas condições ambientais naturais, os ambientes semiáridos constituem as Áreas Suscetíveis à Desertificação (ASDs). De acordo com a nova delimitação da SUDENE (2017), somam-se cerca de mais de 1.100.000 Km² de área no Nordeste sob a semiaridez.

Nesse sentido, por possuir cerca de 90% de seu território sob domínio da semiaridez, grande parte dos municípios do estado do Ceará, ainda que com intensidade variável, apresentam susceptibilidade ao fenômeno (SUDENE, 2017; CEARÁ, 2010).

De acordo com o Programa de Ação Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca, PAE-CE (CEARÁ, 2010), as ASDs se constituíram no Ceará a partir de três áreas núcleos, a saber: Irauçuba/Centro Norte, Região dos Inhamuns e do Jaguaribe.

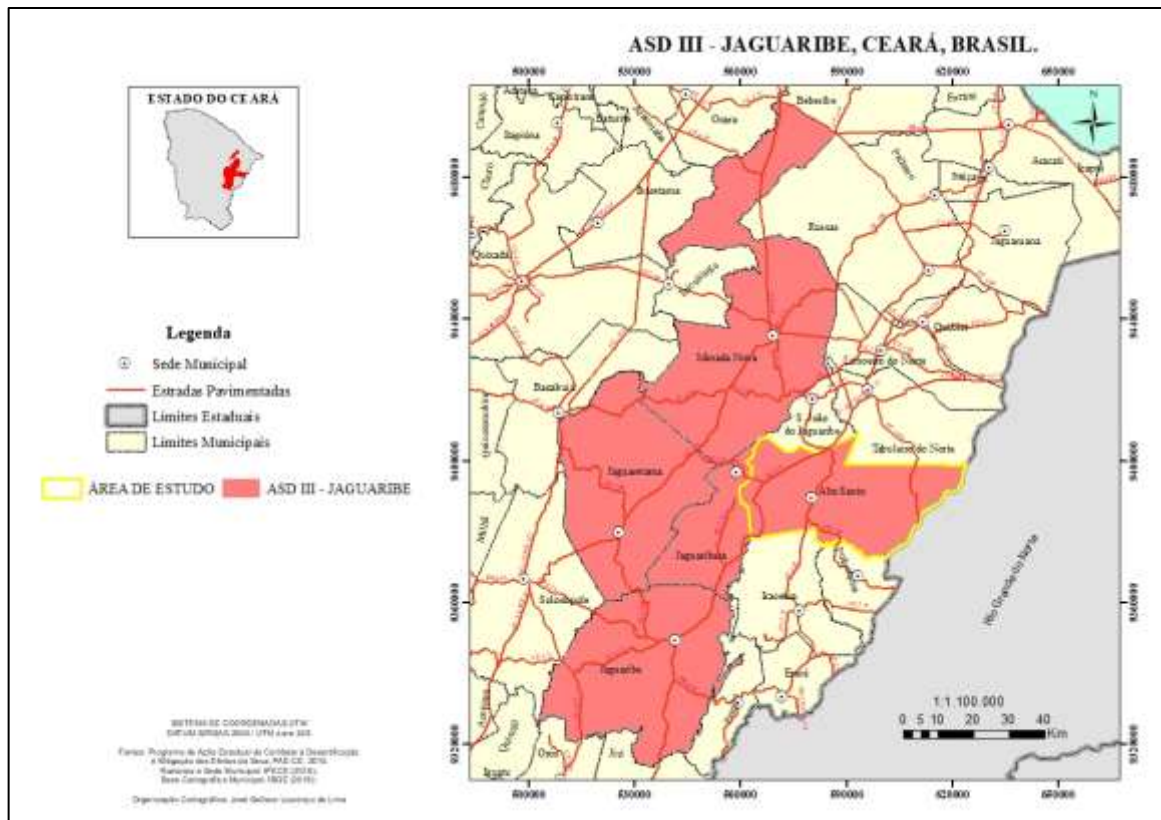
O município de Alto Santo foi escolhido como recorte para esta pesquisa por estar entre os municípios que compõem a ASD do Médio Jaguaribe (figura 1). A justificativa para escolha está centrada em alguns fatores, dentre eles:

- O contexto hidrográfico: o município é banhado pela sub-bacia do riacho do Figueiredo, principal afluente da margem direita no médio curso do rio Jaguaribe;

- O histórico de uso e ocupação das terras e a escassez de estudos de degradação da terra e desertificação, em áreas de entorno do núcleo da ASD (Jaguaribe);

Diante do exposto, o objetivo do trabalho concentrou-se na avaliação das evidências de degradação da terra dos sistemas ambientais por meio de indicadores geomorfológicos e pedológicos em Alto Santo, com o suporte de geotecnologias ao monitoramento ambiental.

Figura 1 - Mapa de localização da ASD III Jaguaribe, Ceará.



Fonte: Autores (2022)

MATERIAIS E MÉTODOS

A execução desse trabalho parte de levantamento bibliográfico e de dados secundários da área de estudo. Dentre as principais obras analisadas estão os trabalhos de Dantas *et al.*, (2014); CEARÁ (2009); CEARÁ (2010); Claudino Sales e Peulvast, (2007); FUNCEME (2005); EMBRAPA (2006); Jacomine (2009); Marques *et al.*, (2014); Pinheiro (2015), Santos (2018), Sousa (2012), entre outros, que serviram de suporte para caracterização e diagnóstico da área de estudo.

Os dados secundários foram obtidos a partir de informações fornecidas por órgãos públicos, como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Esses dados referem-se, sobretudo, às características de uso e ocupação, a partir de atividades econômicas como pecuária, agricultura e extrativismo.

De acordo com Silva (2018), apesar de não existir um consenso a respeito de qual seria a metodologia mais adequada para a compreensão da desertificação, o uso de indicadores possibilita a identificação de fatores e processos que contribuem para ruptura da resiliência dos sistemas ambientais naturais e, conseqüente a instalação da desertificação.

A seleção de indicadores é feita a partir do diagnóstico ambiental, onde são identificados os fatores e processos da degradação das terras, ou seja, o estado atual dos recursos naturais e são definidos como socioeconômicos e/ou biofísicos.

Para esta pesquisa os indicadores selecionados partem das temáticas: geomorfologia e pedologia. Para os indicadores geomorfológicos, foram trabalhadas a compartimentação do relevo, a partir da topografia e declividade, enquanto para os indicadores pedológicos, a susceptibilidade a erosão apoiados no trabalho de LIMA, OLIVEIRA e AQUINO (2002).

As bases cartográficas pré-existentes utilizadas correspondem às atualizações de 2019, para os limites das Unidades de Federação do Brasil e aos limites municipais do Estado do Ceará, ambas disponíveis, em formato *shapefile*, para *download* no site do IBGE em escala de 1:250.000.

A base correspondente as estradas, rodovias e sedes municipais estão disponíveis no site do IPECE, em formato *shapefile*, na escala de 1:50.000.

A base referente a hidrografia do Estado do Ceará está disponível no site da COGERH, em formato *shapefile* na escala de 1:1.000.000. As informações utilizadas dizem respeito a drenagem dos principais rios e riachos que banham o município de Alto Santo.

Para a atualização da base cartográfica foram utilizadas imagens do satélite Landsat 8, que passaram composição em falsa-cor nas bandas 4, 3 e 2. As imagens escolhidas datam de 08 de setembro de 2020 e foram selecionadas por apresentarem pouca cobertura de nuvens, possibilitando melhor visualização para interpretação da verdade terrestre.

Para o mapeamento das unidades do relevo se utilizou de imagens SRTM com Modelo Digital de Elevação (DEM), na resolução espacial de 30 metros disponíveis no site da USGS – EARTH EXPLORE. Para abrangência do município foram necessárias duas imagens: a primeira abrange o território do Ceará, mas não de forma integral o município de Alto Santo. A cobertura do platô da Chapada do Apodi só foi possível com a segunda imagem que também abrange o território do Rio Grande do Norte. A partir das imagens SRTM foi gerado mosaico, reprojetado para o *Datum* Sirgas 2000 UTM 24S.

Com a compilação de bases cartográficas pré-existentes, com devida adequação à escala foram elaborados mapas temáticos: Unidades Geomorfológicas, Declividade, Solos e Susceptibilidade à erosão.

O mapa geomorfológico foi elaborado com base na interpretação visual das imagens Landsat 8, em escala de 1:100.000. Foram identificadas as seguintes unidades de relevo: Depressão Sertaneja, Planícies Fluviais dos rios Jaguaribe e Figueiredo, Tabuleiros Interiores, Cristas Residuais e Serras Secas, e a Chapada do Apodi.

Após a correção das imagens foram geradas curvas de nível nas equidistâncias de 25m, 30m e 40m, em *software* Arcgis, versão 10.5, que serviram para criação da Declividade.

Para mapeamento das classes de solo e susceptibilidade à erosão, se utilizou da base cartográfica da Secretária de Agricultura e Reforma Agrária do Estado do Ceará – SEAGRI, em formato *shapefile* na escala de 1:800.000. As classes de solo encontradas foram: Argissolos, Cambissolos, Luvisolos, Planossolos, Vertissolos, e Neossolos subdivididos em 3 níveis categóricos: Flúvicos, Litólicos e Quartzarênicos.

Para a aplicação do grau de susceptibilidade de erosão às classes de solo, apoiados no trabalho de LIMA, OLIVEIRA e AQUINO (2002), foram criadas máscaras referentes à abrangência do grau de susceptibilidade, aplicados a cada classe de solo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracterização da Área de Estudo

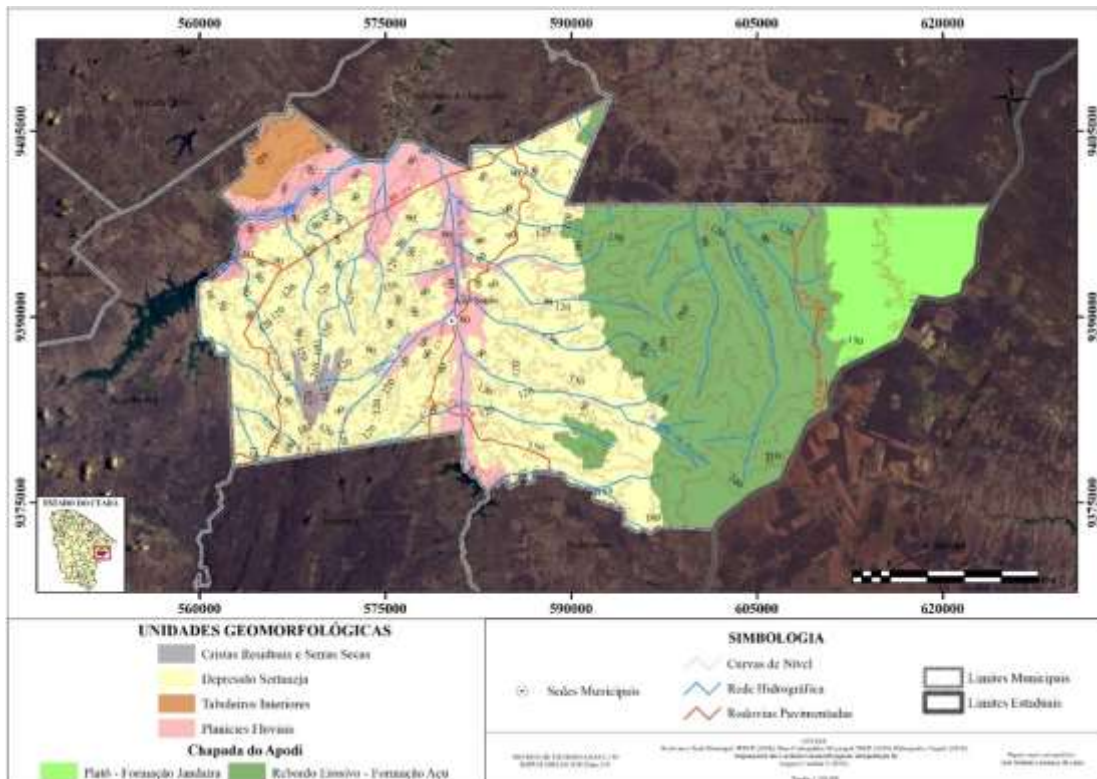
Alto Santo é um município brasileiro localizado na microrregião do Baixo Jaguaribe, Mesorregião de Jaguaribe, leste do Estado do Ceará, cuja posição geográfica corresponde à 5° 31' 15"S e 38° 16' 18"O (CEARÁ, 2017). De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2010), o município de Alto Santo se estende por uma área de aproximadamente 1.338,2 km², onde residem 16.359 pessoas.

Ainda, segundo Ceará (2017), o município faz limite com Tabuleiro do Norte, São João do Jaguaribe à Norte; Jaguaribara, Iracema, Potiretama à Sul; Estado do Rio Grande do Norte à Leste; e Morada Nova, Jaguaratama, à Oeste.

Aspectos Geológicos e Geomorfológicos

A partir do mapeamento prévio da geomorfologia, o município de Alto Santo foi dividido e caracterizado em cinco Unidades Geomorfológicas distintas, a saber: Depressão Sertaneja, Planícies Fluviais, Tabuleiros Interiores, Cristas Residuais e Serras Secas e o Planalto Sedimentar do Apodi dividido em duas subunidades: o Platô e o Rebordo Erosivo, cujos processos de erosão exumaram a antiga Formação Açú (figura 2).

Figura 2 – Unidades Geomorfológicas do Município de Alto Santo



Fonte: Autores (2022)

O município de Alto Santo se insere no contexto da Depressão Sertaneja Interplanáltica Central. A Depressão Sertaneja é a unidade geomorfológica de maior representatividade na extensão do município. As principais características desse setor são representadas por uma pronunciada diversificação litológica associada à ocorrência de rochas cristalinas e sedimentares de diferentes origens e idades (BRASIL, 1981). A Depressão Sertaneja em Alto Santo é subdividida em dois compartimentos pela Planície Fluvial do riacho Figueiredo.

Trata-se de um conjunto de superfícies de aplainamento, constituído por vastos pediplanos dissecados por uma rede de drenagem de baixa densidade e por extensos pedimentos posicionados no sopé de maciços ou da borda de cuestras e escarpas de chapadas. Essas superfícies aplainadas consistem em vastas superfícies arrasadas, em cotas baixas, cujo piso situa-se entre 100 e 250 metros, com predominância de relevo plano, variando até suave ondulado (DANTAS et al., 2014; SOUZA, 2012).

A Chapada do Apodi é subdividida em duas partes: o platô e uma superfície em que o processo de erosão regressiva exumou parte da Formação Açu (SOUSA, 2012; PINHEIRO, 2015). De forma geral, trata-se de uma superfície de topos planos e solos pouco profundos, mas com elevada fertilidade natural. Configura-se num extenso platô sustentado por rochas sedimentares da bacia Potiguar, na porção oriental do Ceará (DANTAS et al., op. cit.).

De acordo com Souza (op. cit.), é composta por formas tabulares, apresentando relevo aplainado ou suavemente inclinado, cuja altitude varia entre 100 e 200 metros no platô, que é rampeado para Norte e apresenta um relevo cuestiforme.

Devido as cotas altimétricas baixas, a Chapada do Apodi é conhecida como um dos planaltos mais baixos do Nordeste e apresenta-se trabalhada por processos de pedimentação, separados geralmente por vales de fundo plano (BRASIL, 1981).

Apresenta, ainda, uma face íngreme, francamente erodida sob forma de um abrupto rebordo erosivo, correspondendo a superfície de exumação da Formação Açu, com 50 a 100 metros de desnivelamento, voltado para sul e sudoeste, em direção ao vale do rio Jaguaribe. O rebordo erosivo aponta para um episódio moderno de erosão regressiva, exumando superfície de aplainamento mais antiga que as rochas sedimentares sobrepostas, de idade cretácea (DANTAS et al., op. cit.; CLAUDINO SALES; PEULVAST, 2007).

Os baixos platôs estão embasados por calcários, calcarenitos, folhelhos e calcilitos da Formação Jandaíra, enquanto os rebordos erosivos e os pediplanos subjacentes, por sua vez, estão sendo escavados sob arenitos e siltitos da Formação Açu, unidade está sotoposta à Formação Jandaíra (DANTAS et al., op. cit.).

Os Tabuleiros são caracterizados por serem levemente dissecados por vales alongados e de fundo chato, com cotas altimétricas baixas. Apresentam uma superfície geomorfológica tabular, aplanada e com vertentes retilíneas nos vales encaixados em forma de “U”. Em geral, são constituídos por rochas sedimentares pouco litificadas e podem ser tanto costeiros quanto interiores (SILVA, 2008).

Os Tabuleiros Interiores são constituídos por superfície rampeadas fracamente dissecada em interflúvios tabulares, solos espessos e moderado a intenso uso agrícola e apresentando ecodinâmica estável. Referem-se a rochas pertencentes à Formação Faceira (FUNCEME, 2005; SOUZA, 2000).

De acordo com Santos (2018), o Tabuleiro Interior em Alto Santo atinge até cerca de 120 metros. Na parte mais noroeste do município é composto por conglomerados e arenitos da Formação Faceira. Já na porção sul, compreende arenitos, siltitos e folhelhos.

O município de Alto Santo, é banhado por dois importantes rios: o Jaguaribe, principal rio da sub-bacia do Médio Jaguaribe, onde se insere o território municipal e o riacho do Figueiredo, principal curso de água da sub-bacia do Figueiredo. Este por sua vez, é o principal afluente, à margem direita, do rio Jaguaribe. Cabe salientar, que mediante as condições climáticas os rios do município são intermitentes, embora, o rio Jaguaribe se encontre perenizado.

A Planície Fluvial é uma superfície de acumulação, formada pela deposição fluvial e que está sujeita às inundações periódicas. É constituída pelos sedimentos inconsolidados de idade quaternária, cujas amplitudes e declividades são inexpressivas quando comparada a outras formas de relevo (CEARÁ, 2009; SILVA, 2008).

Assim, a partir do mapeamento realizado em escala de 1:100.000 foi possível segmentar a Planície Fluvial de Alto Santo em duas unidades: Planície do Rio Jaguaribe e Planície Fluvial do Riacho Figueiredo.

Dentre os domínios geomorfológicos do Ceará, encontramos os Maciços Residuais Cristalinos, um conjunto de maciços montanhosos, que excedem, em altura, as baixas cotas das superfícies de aplainamento que compõem a Superfície Sertaneja. Um exemplo é a Serra do Pereiro, maciço encontrado na porção mais interior do estado (DANTAS, op.cit), que ao se estender até o território de Alto Santo se apresenta como Cristas Residuais.

Por fim, as Cristas Residuais encontradas no município configuram-se como formas aguçadas com vertentes dotadas de declividades acentuadas e morros isolados oriundos de erosão diferencial (GUERRA, 2009).

Segundo Pinheiro (2015) as cristas surgem na Superfície Sertaneja de maneira dispersa, originando uma ruptura na monotonia da paisagem. Nos baixos cursos dos rios, onde o gradiente longitudinal se reduz fortemente, há uma tendência à formação de pequenas planícies fluviais.

Como pôde ser observado, a compartimentação do relevo do município não é homogênea. Dessa maneira, apresenta diversidade nos componentes morfoestruturais.

As vertentes do relevo e sua declividade restringem certas atividades humanas, aspectos a levar em consideração com respeito a formação do solo e os processos de erosão, a influência sobre o escoamento e salinização de água (OLIVEIRA; SEMEDO; OLIVEIRA, 2014).

Outra forma de avaliar como o relevo se apresenta no espaço foi a partir da elevação e declividade do terreno. Para tanto, o relevo de Alto Santo foi compartimentado em 5 classes distintas de declividade, a saber: Plano, Suave Ondulado, Ondulado, Forte Ondulado, Montanhoso (figura 3) A distribuição do grau de declividade seguiu a linha estabelecida pela EMBRAPA (2006) que classifica a declividade em 6 classes (quadro 1).

Quadro 1 – Classes de Declividade

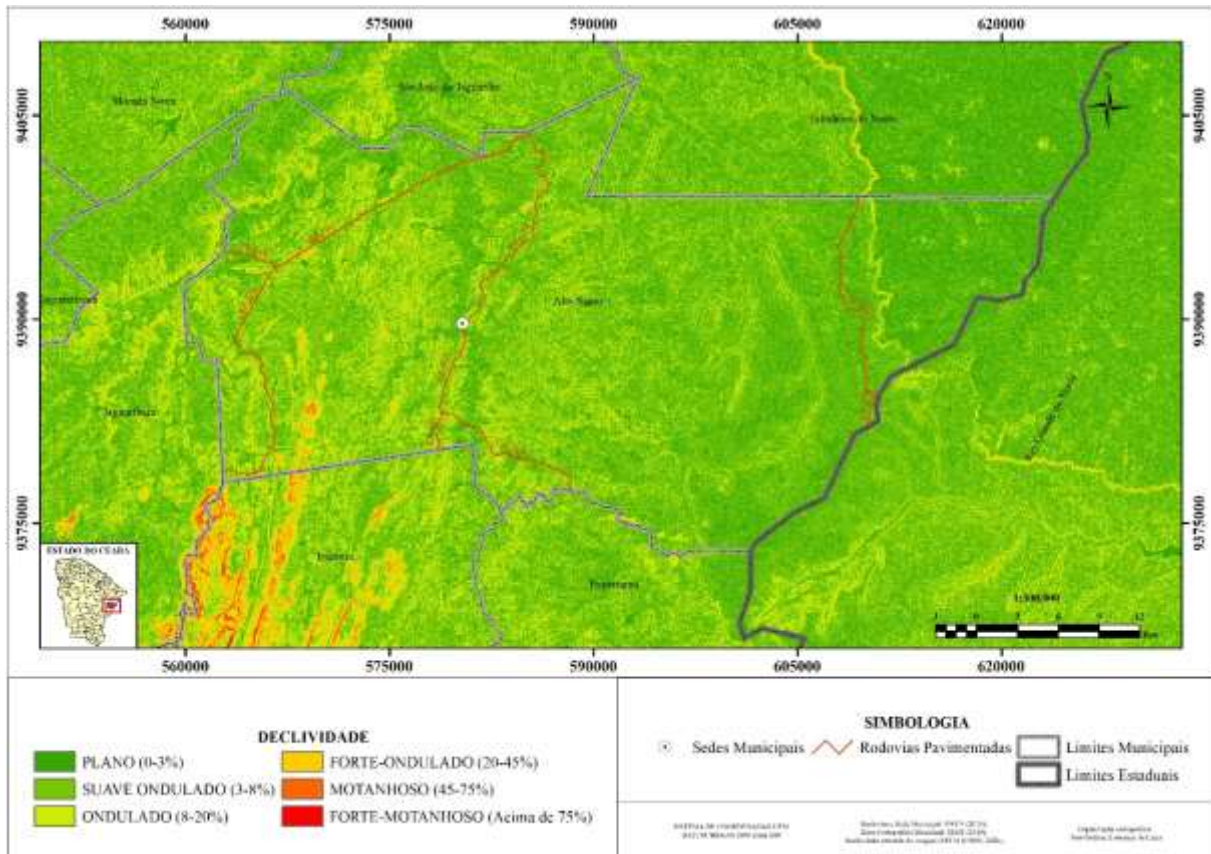
CLASSE	DECLIVIDADE (%)
Plano	0 – 3
Suave Ondulado	3 – 8
Ondulado	8 – 20
Forte-Ondulado	20 – 45
Montanhoso	45 – 75
Forte Montanhoso	< 75

Fonte: Adaptado de EMBRAPA (2006)

De acordo com Souza (2000), a declividade requer atenção especial, sobretudo em determinadas condições de uso da terra. Quanto maior o gradiente de declividade, maior o potencial erosivo em relação à intensidade das chuvas e à situação da exposição dos solos.

Ao analisar a declividade do município, foi possível constatar, de forma expressiva, que a maior parte do município se encontra em um relevo suave ondulado ou ondulado, principalmente na área dos sertões do município – Depressão Sertaneja (Figura 3).

Figura 3 – Declividade em Alto Santo



Fonte: Autores (2022)

A parte da Depressão que está delimitada pelas Planícies Fluviais do Jaguaribe e Figueiredo e no sopé das Cristas Residuais, apresenta uma superfície com declividade de 8 – 20%, enquanto a parte situada próxima à área de Rebordo Erosivo e de deposição de sedimentos da Cuesta do Apodi se apresentam com um relevo suave ondulado e declividade de 3 – 8%.

Os Rebordos Erosivos, Platô da Chapada do Apodi, Tabuleiros Interiores e as Planícies Fluviais por apresentarem relevo mais aplainado apresentam declividade variável de 0 – 3%, sendo rompido pelas vertentes da Cuesta e dos Tabuleiros que apresentam declividade de 3 – 8%.

Por fim, as Cristas Residuais em virtude da presença de vertentes mais expressivas, estão enquadradas na classe Forte Ondulado e Montanhoso, cuja declividade varia entre, 20 – 45% e 45 – 75%, respectivamente.

Aspectos Pedológicos

As características do semiárido tais como predominância de embasamento cristalino, relevos pouco acidentados e clima quente e seco com poucas chuvas permitiram que os solos da região fossem tipificados em sua maioria como rasos, pedregosos e com deficiência hídrica. Esses tipos

de solo são bastante suscetíveis à erosão, o que pode causar e/ou acelerar a degradação (SANTOS, 2018).

Em Alto Santo, a Depressão Sertaneja apresenta manchas de Planossolos e Luvisolos, mas há predominância de Neossolos Litólicos, característicos por apresentarem baixa profundidade e pedregosidade e serem altamente susceptíveis aos processos erosivos. Nos Tabuleiros se destacam os Argissolos e nas Planícies Fluviais Neossolos Flúvicos. Já na porção da Chapada do Apodi, ocorrem Argissolos, Neossolos Quartzarênicos e Vertissolos no Rebordo Erosivo e de deposição de sedimentos, e Cambissolos no Platô.

Segundo Marques *et al.*, (2014), os Neossolos correspondem à solos minerais pouco desenvolvidos com ausência do horizonte B diagnóstico. Em razão de sua diversidade e de suas características singulares são subdivididos em quatro subordens, das quais, três encontramos no município de estudo, a saber: Neossolos Flúvicos, Neossolos Litólicos e Neossolos Quartzarênicos.

Os Neossolos Flúvicos, presentes na porção da Planície Fluvial do Jaguaribe e Figueiredo, são profundos e derivados de sedimentos fluviais. É um solo estratificado com variação de textura, fertilidade natural média a alta e relevo plano, que permite a mecanização agrícola, podendo apresentar horizontes do tipo: A – 2C1 – 3C2 – 4C3 – 5C4 (MARQUES *et al.*, *op. cit.*).

Os Neossolos Litólicos, presentes na Superfície Sertaneja, são rasos e geralmente pedregosos, não ultrapassando 50 cm de profundidade. Formam-se a partir de qualquer tipo de rocha, associado a um relevo movimentado, podendo apresentar horizontes do tipo: A – C – R ou, simplesmente, A – R, com fertilidade natural alta quando derivados de rochas básicas e/ou de calcários, mas com muitas limitações ao uso agrícola e não agrícola, tais como: pequena profundidade efetiva e pequena capacidade de armazenamento de água, pedregosidade e rochosidade generalizada e alta suscetibilidade à erosão (MARQUES *et al.*, *op. cit.*).

Os Neossolos Quartzarênicos localizados em áreas de relevo plano, são formados a partir de rochas ou sedimentos de natureza essencialmente quartzosa. Possuem tonalidades claras, são profundos, pouco férteis e pouco suscetíveis à erosão em virtude das altas taxas de infiltração e do relevo aplainado. É frequentemente utilizado para agricultura irrigada, pecuária extensiva e preservação ambiental (SANTOS, 2018; MARQUES *et al.*, *op. cit.*).

No Platô da Chapada do Apodi, encontram-se os Cambissolos e no Rebordo Erosivo os Vertissolos. Segundo Jacomine (2009), os Cambissolos são solos constituídos por material mineral, com horizonte B incipiente subjacente a qualquer tipo de horizonte superficial. Têm sequência de horizontes A – Bi – C – R (MARQUES *et al.*, *op. cit.*).

Já os Vertissolos compreendem solos minerais, não hidromórficos, com horizonte B textural com argila de atividade alta e saturação de bases elevada, imediatamente abaixo do horizonte A ou horizonte E. Sequência de horizontes do tipo: A – Cv – C – R; A – Cv – C ou A – Bv – C – R (MARQUES *et al.*, *op. cit.*; JACOMINE, 2009).

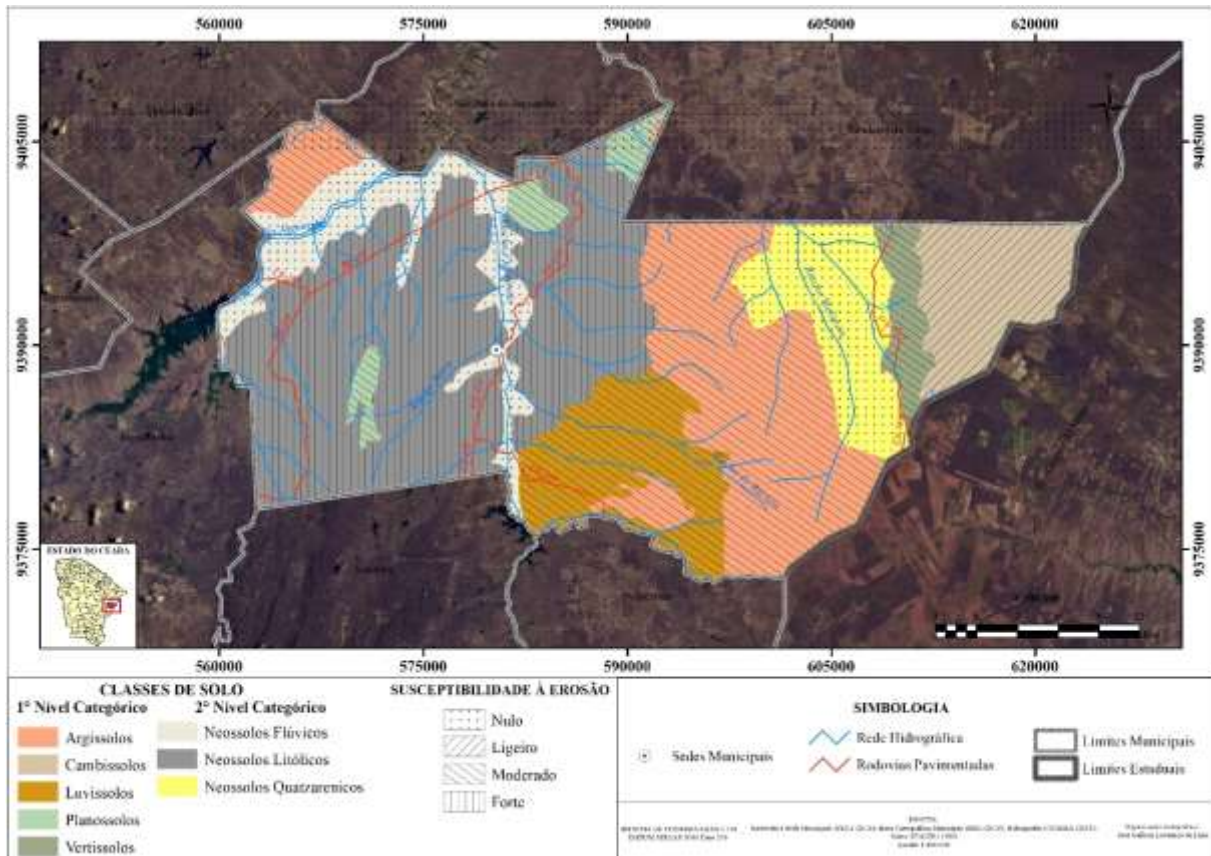
Os Luvisolos são solos minerais e não hidromórficos, com argila de atividade alta e rico em bases. Têm pouca profundidade, dispõem de muitos nutrientes (Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺) e variam de moderadamente ácidos a neutros. Apresentam grande diferenciação entre os horizontes A e o Bt, sendo o contraste de textura, cor e estrutura bem evidenciados. Essa diferença textural, os torna bastante suscetíveis a processos erosivos. É utilizado principalmente para agricultura de sequeiro, pecuária extensiva e preservação ambiental (MARQUES *et al.*, *op. cit.*).

Por fim, os Planossolos são caracterizados por serem solos minerais imperfeitamente ou mal drenados e por terem elevada saturação por bases. São pouco profundos, com horizonte superficial de textura arenosa ou média e horizonte B plânico. Exprime mudança textural abrupta entre os

horizontes e os solos são imperfeitamente a mal drenado, apresentando cor pálida. Possuem risco de salinização e são altamente suscetíveis à erosão. O uso se dá por meio de pastagens, pecuária extensiva e agricultura de subsistência (SANTOS, 2018; MARQUES et al., op. cit.).

De acordo com Lima, Oliveira e Aquino (2002), os solos do Ceará, em virtude de vários fatores, como a profundidade do solo, somada à influência das chuvas, às práticas de manejo e à cobertura vegetal, são de forma natural suscetíveis a erosão, sendo variável quando observados o tipo de solo, o relevo de ocorrência do solo e o tipo de uso, variando em Nulo, Ligeiro, Moderado, Forte e Muito Forte, conforme disposto na figura 4.

Figura 4 – Classes de solo e susceptibilidade à erosão



Fonte: Autores (2022)

Em grau *Ligeiro* estão enquadrados os Cambissolos. Solos pouco suscetíveis à erosão, compreendendo as partes mais aplainadas, do município – Platô da Chapada do Apodi. O solo pode apresentar, geralmente, leves declives que corroboram para o processo de erosão. O horizonte superficial (A) pode ter sido removido, devido a prática agrícola, onde os danos causados serão perceptíveis após o uso prolongado do solo.

Os Argissolos, Luvissolos, Planossolos e Vertissolos, enquadram-se no grau *moderado*. Geralmente, os solos desse grau apresentam textura argilosa, média e arenosa, e estão associados a um relevo suave ondulado e ondulado. Os danos ao solo são moderados no início, mas se intensificam de forma acelerada. Quando usados para a agricultura, ocorre a remoção do horizonte superficial (A), ocasionando o aparecimento de sulcos e posteriormente voçorocas.

Por sua vez, a classe dos Neossolos Litólicos, estão enquadrados no grau *Forte*. O solo apresenta textura arenosa e a erosão está associada aos relevos ondulado e forte ondulado. Se usado para a agricultura, a erosão do solo é observada a partir de fenômenos fortes e os danos serão rápidos.

Por fim, os Neossolos Flúvicos e os Neossolos Quartzarênicos, enquadram-se em grau Nulo. Esse grau ocorre em solos bastante permeáveis e que apresentem relevo plano. Quando utilizados para a agricultura, os solos praticamente não apresentam erosão em grande parte da área. É importante observar que no caso dos Neossolos Flúvicos a erodibilidade varia consideravelmente em razão da textura, uma vez que solos com maior teor de silte e areia fina são mais erodíveis (LIMA *et al.*, 1992). No caso do município de Alto Santo, o relevo plano reduz a ocorrência de erosão.

Aspectos da Cobertura Vegetal

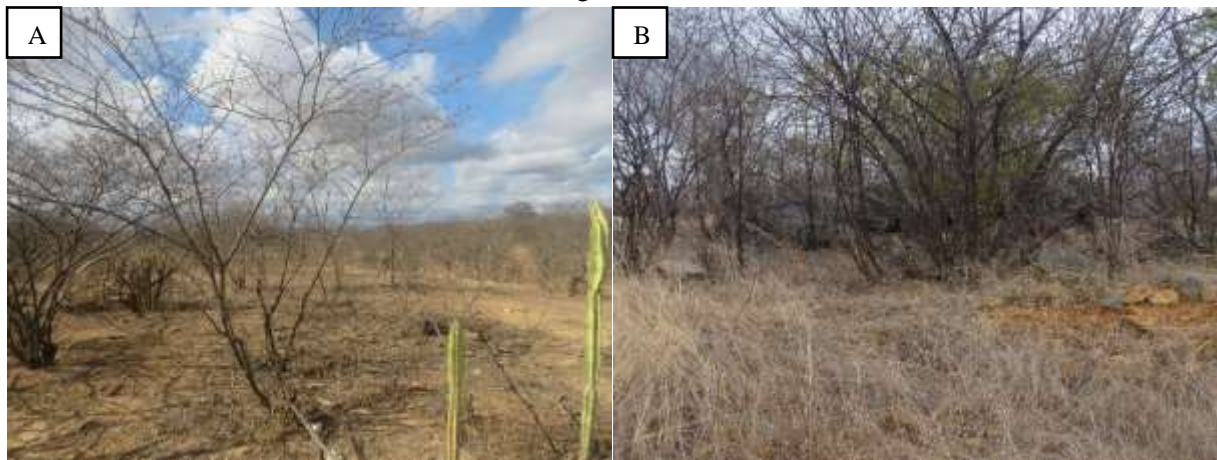
A cobertura vegetal de Alto Santo pertence ao Domínio Fitogeográfico da Caatinga, o qual é comumente caracterizado por exibir diferentes fisionomias e adaptações a restrições hídricas, a temperaturas elevadas e a solos rasos. Destaca-se por ser uma área de significativa importância ambiental, já que apresenta um grande endemismo de espécies.

A maior parte do território do município é coberta pela Caatinga Arbustiva Aberta (quase 60%), a qual está associada à Depressão Sertaneja e aos Tabuleiros Interiores, ou seja, ao embasamento cristalino. Em virtude das condições pedológicas com solos rasos e pedregosos bem como a severidade climática e escassez hídrica, apresenta uma vegetação com característica caducifólia e, diferentemente da Caatinga Arbustiva Densa, possui um espaçamento entre os arbustos (SANTOS, 2018).

A Caatinga Arbustiva Densa (figura 5), por sua vez, ocupa uma porção significativa da Chapada do Apodi e dos tabuleiros interiores da Formação Faceira. Exibe um adensamento do estrato arbustivo, o que lhe configura como uma unidade fitoecológica mais conservada em relação à Caatinga Arbustiva Aberta (SANTOS, *op. cit.*).

Bordejando alguns canais fluviais, desenvolve-se uma estreita faixa de mata ciliar. Esta cobertura vegetal se torna mais larga na proximidade da desembocadura do riacho Figueiredo no rio Jaguaribe, onde ocorre o alargamento da Planície Fluvial (PINHEIRO, 2015).

Figura 5: Vegetação em Alto Santo, Ceará: (A) Caatinga Arbustiva Aberta e
(B) Caatinga Arbustiva Densa



Aspectos socioeconômicas e de uso da terra

Como já mencionado, as consequências do processo de desertificação são reflexo das atividades exercidas sobre o espaço em decorrência de seu uso e ocupação. Dessa forma, as mais diversas formas de pressão sobre os componentes naturais, a partir das atividades socioeconômicas, são responsáveis pelo intenso processo de degradação dos solos que vêm ocorrendo.

A partir dos dados dos Censos Demográficos dos anos de 1991, 2000 e 2010, podemos constatar, que embora o município de Alto Santo possua um contingente populacional pequeno, não ultrapassando 20 mil habitantes, ainda sim apresentou uma evolução positiva no que tange ao quantitativo de habitantes nas últimas décadas.

É possível observar um gradual aumento na distribuição da população do município (quadro 4), sobretudo, no domicílio urbano. Entretanto, esse aumento não foi o bastante para que ultrapassasse a população do domicílio rural, mesmo com o declínio ocorrido entre os anos 2000 e 2010, ou seja, a população rural ainda é predominante no município.

Quadro 2 – População total e por domicílio no município de Alto Santo

Discriminação	1991	2000	2010
Total	13.610	15.394	16.359
Urbana	3.919	5.447	8.041
Rural	9.691	9.947	8.318

Fonte: Adaptado de IBGE – Censos Demográficos 1991, 2000 e 2010.

É preciso atentar-se. O aumento da população urbana, associada à urbanização de Alto Santo, não indica, necessariamente, um fator positivo quanto à questão da degradação do solo, se pensarmos que haveria uma menor pressão no meio rural. Pinheiro (2015) afirma que é preciso ter cautela quanto à análise e que o aumento da população urbana e da população total do município pode ser, na verdade, elemento indutor para uma maior pressão sobre os recursos naturais, uma vez que uma população maior demanda maior consumo.

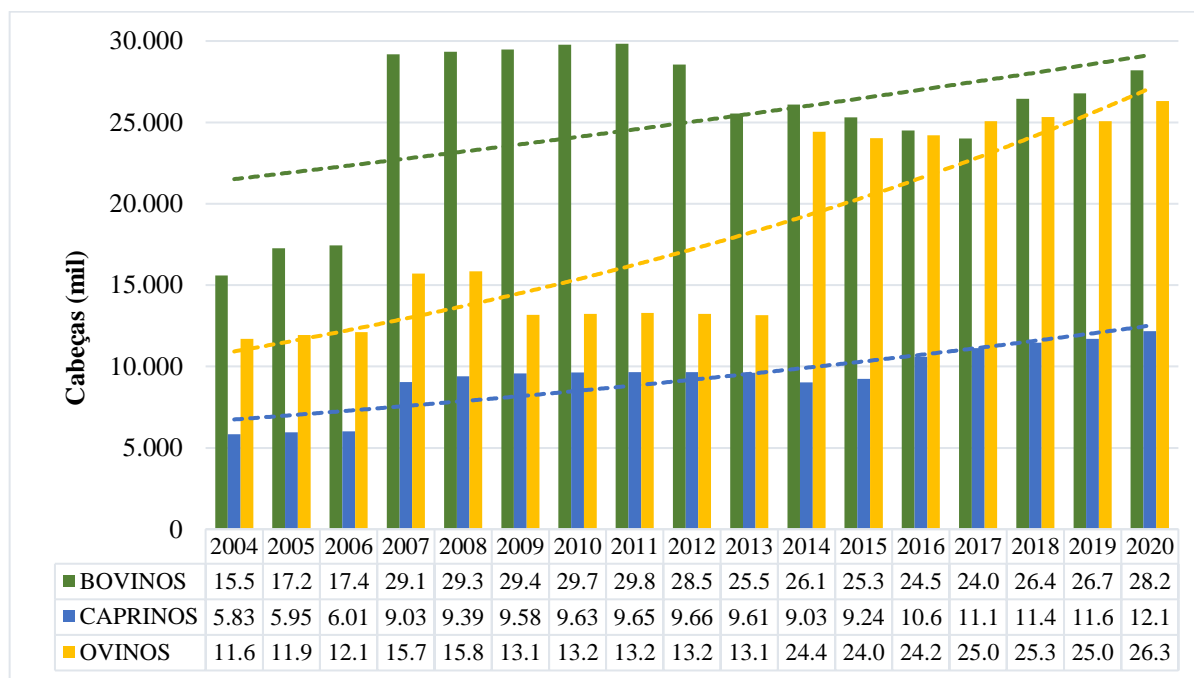
Pecuária

Dentre as principais atividades econômicas do município se destaca a pecuária, responsável por R\$ 35.348,29, do Produto Interno Bruto – PIB do município. Para análise utilizamos os dados da produção pecuária municipal referente ao recorte temporal de 2004 a 2020 (quadro 3).

Nos anos iniciais, é possível perceber uma evolução no quantitativo referente ao rebanho bovino, uma diferença superior a 1.800 cabeças de gado entre o ano de 2004 e 2006. Entretanto, essa evolução é mínima se comparada ao salto que ocorre de 2006 para 2007, evidenciando uma diferença gritante nesse quantitativo.

No ano de 2007, o efetivo ultrapassa a marca de 29.000 cabeças de gado, enquanto em 2006 esse número não ultrapassava 17.500. Os números se mantêm constantes até 2011, quando se inicia um período de declínio gradual do efetivo bovino, mas não o bastante para que fiquem inferiores a 24 mil cabeças.

Figura 6 – Efetivo Bovino, Caprino e Ovino, Alto Santo (2004 – 2020).



Fonte: Adaptado de IBGE (2020)

Da mesma forma, os rebanhos de caprinos e ovinos apresentam uma breve evolução no efetivo nos três anos iniciais. No primeiro caso, os valores do primeiro triênio são inferiores a 6.200 cabeças; no segundo, os valores inferiores a 12.200. No ano 2007, o efetivo de caprinos supera a marca de 9 mil cabeças e, se mantém assim, até o ano de 2013. No ano seguinte há uma abrupta queda nos valores. O efetivo despencou para 6.030 cabeças, mas logo mostra recuperação a partir do ano de 2015.

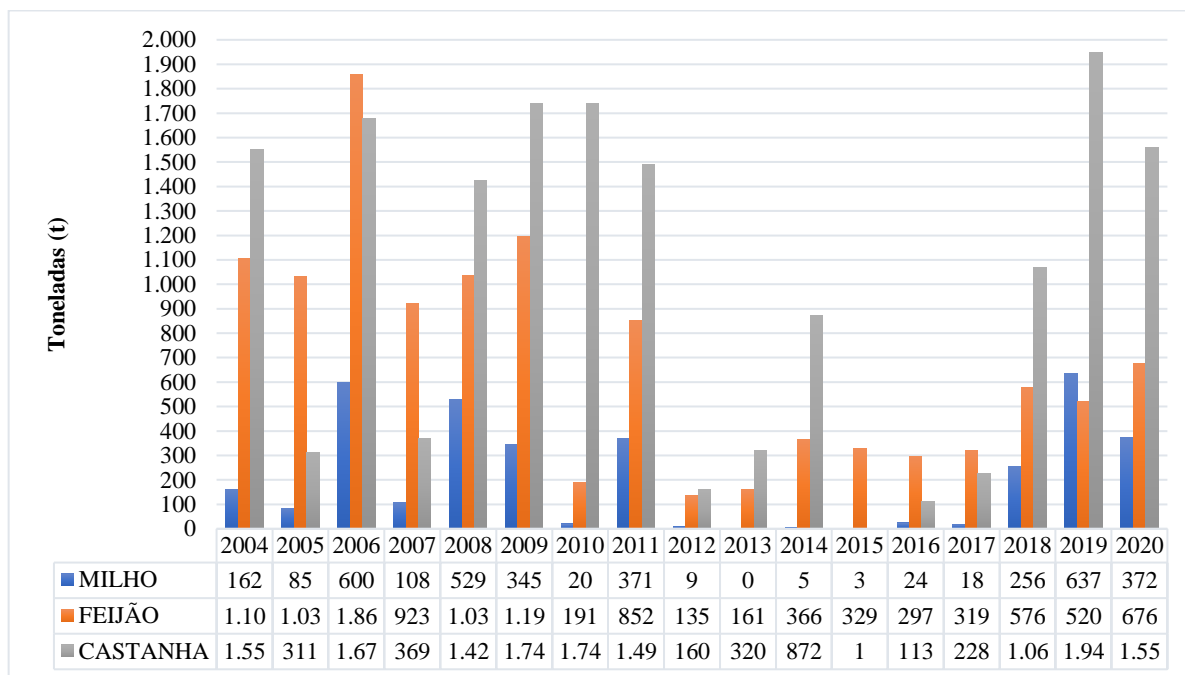
Já o efetivo de ovinos, os valores referentes ao primeiro triênio não são superiores a 12.200 cabeças. No biênio 2007-2008, esses valores chegam a ultrapassar 15 mil cabeças. Entretanto, em 2009, há uma tendência a um declínio gradativo que vai até 2014, quando ocorre uma acentuada ascensão no número de cabeças do rebanho de ovinos, que salta para 24.432 animais. Dessa maneira, é possível observar, nitidamente, que o rebanho bovino ainda predomina no município em relação aos rebanhos caprinos e ovinos.

Agricultura e Extrativismo Vegetal

A atividade agrícola, ganha destaque no município de Alto Santo os cultivos temporários, principalmente, feijão e milho e culturas permanentes que atendem ao mercado industrial, como é o caso da produção de castanha de caju, entre outros.

Na figura 7 são apresentados os valores gerais da produção referente às culturas de feijão, milho e castanha de caju, levando em consideração o recorte temporal de 2004 a 2020.

Figura 7 – Produção de culturas temporárias e permanentes em Alto Santo (2004 -2020)



Fonte: adaptado de IBGE (2020).

Em linhas gerais, para ambas as culturas a produção não se mantém constante, havendo oscilação no total produzido no decorrer dos anos, ou seja, em alguns anos a safra é maior que em outros.

Tal ocorrência pode ser explicada em virtude da condição climática a qual as áreas plantadas estão submetidas. Pôde-se notar uma redução da produção, principalmente, em meados dos anos 2010, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 e 2017, justamente nos anos em que também houveram reduções nos índices pluviométricos do município.

No que se refere as atividades voltadas a extração vegetal, ganha destaque a produção de carvão vegetal e lenha. Ambas as produções se mantem entre os anos do 2004 e 2013, sendo produzidas 6 toneladas de carvão e mais de 3.000 toneladas de lenha nesse recorte. Em contrapartida, nos anos seguintes a produção de carvão e lenha entram em declínio.

A produção de carvão vegetal cai para 3 toneladas em 2014 e nos anos seguintes, de 2015 a 2018, se mantém produzindo 2 toneladas. Já a produção de lenha possui os menores índices nos anos de 2014, 2015 e 2017, enquanto os maiores ficam nos anos de 2016 e 2018, com 4.480 e 5.770 toneladas, respectivamente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise integrada do município, através das análises da compartimentação do relevo, características dos solos, influência climática, uso e ocupação da terra, proporcionou evidenciar que os sistemas de Alto Santo apresentam susceptibilidade a erosão e, conseqüentemente, a desertificação em diferentes níveis.

A maior parte do município encontra-se na Depressão Sertaneja, onde os solos rasos e pedregosos são os mais susceptíveis aos processos erosivos. Quando associados ao aspecto ondulado do relevo sem vegetação que possa protegê-lo dão origem a sulcos erosivos, encontrados em alguns locais que podem ter evolução severa mediante escoamento das águas nos solos expostos.

Em contra partida, as Planícies Fluviais e o Platô da Chapada do Apodi são as unidades que apresentam menor susceptibilidade se observado o relevo e as características dos solos. Entretanto, é preciso ter atenção para outros fatores que possam comprometer a estabilidade dos sistemas ambientais.

Somadas as características morfoestruturais e pedológicas, o processo de desertificação no município decorre das formas de utilização dos recursos disponíveis, seja por meio da retirada vegetação da caatinga arbustiva, que já não protege de forma efetiva os solos da região ou das práticas de agricultura e pecuária extensiva na Depressão Sertaneja, que levam os solos rasos a um desgaste severo e graves processos de degradação.

AGRADECIMENTOS: FUNCAP, LAGEO/FAFIDAM – UECE.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Secretaria-Geral. **Projeto RADAMBRASIL: Folhas SB. 24/25 Jaguaribe/Natal; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra.** Rio de Janeiro: MME/SG, 1981. 744p.
- CEARÁ, 2009. Assembleia Legislativa. **Caderno regional da sub-bacia do Médio Jaguaribe.** Conselho de Altos Estudos e Assuntos Estratégicos, Assembleia Legislativa do Estado do Ceará; Eudoro Walter de Santana (Coordenador). – Fortaleza: INESP.
- CEARÁ, 2010. Secretaria dos Recursos Hídricos (SRH). **Programa de Ação Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca, PAE-CE.** Fortaleza: MMA/SRH.
- CEARÁ, 2017. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. **Perfil Básico Municipal,** Fortaleza: IPECE.
- CLAUDINO-SALES, V; PEULVAST, J. P. Evolução morfoestrutural do relevo da margem continental do estado do Ceará, nordeste do Brasil. **Caminhos de Geografia,** Uberlândia, v. 7, n.20, p. 1-27, 2007.
- DANTAS, M. E. *et al.* Aspectos Gerais do Meio Físico: origem das paisagens. In: BRANDÃO, R. L.; FREITAS, L. C. B. (org.). **Geodiversidade do estado do Ceará.** Fortaleza: Cprm, 2014. Cap. 2. p. 35-60.
- EMBRAPA. **Sistema de classificação brasileira de solos.** 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa-spi, 2006. 306 p.
- FUNCEME. **Degradação ambiental e susceptibilidade aos processos de desertificação na microrregião do Médio Jaguaribe e parte das microrregiões do Baixo Jaguaribe e Serra do Pereiro.** Fortaleza, 2005.
- GUERRA, M. D. F. **A problemática da desertificação nos sertões do médio Jaguaribe, Ceará: o contexto do município de Jaguaribe.** 2009. 170 f. Dissertação (Doutorado) - Curso de Pós-Graduação em Geografia, Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2009.
- _____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 1991.** Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censodem/default_censo1991.shtm. Acesso em 28 de maio de 2022.
- _____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2000.** Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2000/>. Acesso em 28 de maio de 2022.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm>. Acesso em 28 de maio de 2022.

IBGE, 2010. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/alto-santo/panorama>.

IBGE, 2021. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Pecuária Municipal 2020**. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/alto-santo/pesquisa/18/16459>. Acesso em 06 de maio de 2022.

IBGE, 2021. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Agrícola Municipal 2020**. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/alto-santo/pesquisa/18/16459>. Acesso em 14 de maio de 2022.

IBGE, 2021. **Produção da Extração Vegetal e Silvicultura 2020**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/alto-santo/pesquisa/18/16459>. Acesso em 14 de maio de 2022.

JACOMINE, P. K. T. A nova Classificação Brasileira de Solos. **Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agronômica**, Recife, v. 5 e 6, p. 161-179, 2008-2009.

LIMA, A. A. C.; OLIVEIRA, F. N. S.; AQUINO, A. R. L. **Limitações do uso dos solos do Estado do Ceará por suscetibilidade à erosão**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2002. 19p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos, 54).

LIMA, P. M. de P. *et al.* Princípios de erodibilidade do solo. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 16, n. 176, p. 38-43, 1992.

MARQUES, F. A. et al. **Solos do Nordeste**. Recife: EMBRAPA, 2014.

OLIVEIRA, V. P. V.; SEMEDO, J. M.; OLIVEIRA, H. P. V. Análisis comparativo de los indicadores de desertificación de la isla de Santiago-Cabo Verde (África) y em la región de los Inhamuns (Ceará-Brasil). Lima, Perú: **Zonas Áridas** 15(2): 226-243. ISSN 1013-445X (versión impresa), ISSN 1814-8921 (versión electrónica), 2014.

PINHEIRO, F. S. A. **Vulnerabilidade à Erosão e Morfodinâmica na Sub-Bacia Hidrográfica do Rio Figueiredo, Ce**. Tese (Doutorado). Fortaleza: Universidade Estadual do Ceará. Programa de Pós-graduação em geografia, 2015.

SANTOS, F. A; AQUINO, C. M. S. Panorama da desertificação no Nordeste do Brasil: características e suscetibilidades. **Interespaço: Revista de Geografia e Interdisciplinaridade**, [s.l.], v. 2, n. 7, p.144-161, 31 jul. 2017. Universidade Federal do Maranhão. DOI: <http://dx.doi.org/10.18764/2446-6549.v2n7p144-161>.

SANTOS, V. M. **Análise Ambiental e Verificação da Degradação de Terras no Semiárido (Alto Santo - CE)**. 2018. 107 f. TCC (Graduação) - Curso de Geografia, Instituto de Ciências do Mar, Curso de Ciências Ambientais, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018.

SILVA, C. R. (Ed.). **Geodiversidade do Brasil: Conhecer o Passado, para Entender o Presente e Prever o Futuro**. Rio de Janeiro: CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 2008. 264 p.

SILVA, É. G. B. **Degradação das Terras Secas nos Sertões de Santa Quitéria e Independência – Ceará: Contribuições ao Monitoramento Ambiental**. Tese (Doutorado). Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Programa de Pós-Graduação em Geografia, 2018.

SILVA, M. F. **Desertificação: causas e consequências no semiárido paraibano**. 2014. 20f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia - EAD) - Universidade Estadual da Paraíba, Catolé do Rocha, 2014.

SOUSA, M. L. M. de. **Diagnóstico geoambiental da sub-bacia hidrográfica do rio Figueiredo, Ceará:** subsídio ao planejamento ambiental. 2012. 144 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Geografia, Geografia, Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012.

SOUZA, M. J. N. Bases Naturais e Esboço do Zoneamento Geoambiental do Estado do Ceará. In: LIMA, L. C.; MORAIS, J. O. **Compartimentação Territorial e Gestão Regional do Ceará.** Fortaleza: FUNECE, 2000. Cap. 1. p. 6-104.

SUDENE. SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE. CONSELHO DELIBERATIVO. Resolução nº 115, de 23 de novembro de 2017. Aprova a Proposição nº 113/2017, que acrescenta municípios a relação aprovada pela Resolução CONDEL nº 107, e 27 de julho de 2017. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, nº 232, 05 dez 2017. Seção I, p. 32-34.

UNCCD, 1994. **United Nations Convention to Combat Desertification. Elaboración de una Convención Internacional de Lucha Contra La Desertificación en los países afectados por sequía grave o desertificación en particular en África.** Disponível em: https://treaties.un.org/doc/Treaties/1996/12/19961226%2001-46%20PM/Ch_XXVII_10p.pdf. Acesso em: 22 de janeiro de 2021.

PROBLEMAS SOCIOAMBIENTAIS URBANOS NAS PRAIAS DE SÃO GONÇALO-RJ NOS CONTEÚDOS COSTEIROS PARA A GEOGRAFIA

Anna Julia Rozado¹

Graduanda do Curso de Licenciatura em Geografia
Bolsista UERJ-Cetreina
Universidade do Estado do Rio de Janeiro – Faculdade de Formação de Professores
Rua Francisco Portela, nº 1470 – Patronato- São Gonçalo-RJ
E-mail: annajuliarozado@hotmail.com

Ágatha Dantas²

Graduanda do Curso de Licenciatura em Geografia
Bolsista PIBIC-UERJ
Universidade do Estado do Rio de Janeiro – Faculdade de Formação de Professores
Rua Francisco Portela, nº 1470 – Patronato- São Gonçalo-RJ
E-mail: profagathadantas1@gmail.com

Ana Claudia Ramos Sacramento³

Professora dos Cursos de Graduação e Pós-graduação em Geografia
Universidade do Estado do Rio de Janeiro – Faculdade de Formação de Professores
Rua Francisco Portela, nº 1470 – Patronato- São Gonçalo-RJ
E-mail: ana.sacramento@uerj.br

INTRODUÇÃO

Os impactos socioambientais vivenciados no século XXI tem nos mostrado a necessidade de repensar o meio ambiente, principalmente nas grandes e médias cidades onde o espaço geográfico e as paisagens têm sofrido profundas mudanças devido às metropolizações das cidades.

A expansão das cidades trouxeram diferentes formas de intervenção de acordo com Corrêa (1995), pois a produção do espaço se apresenta numa lógica capitalista, bem contraditória, uma vez que ao mesmo tempo em que é uma cidade rica economicamente, por outro lado, os problemas sociais, urbanos e ambientais são acentuados.

De uma forma ou de outra, a produção do espaço urbano vai agregando novas lógicas de pensar e distribuir os objetos e fenômenos, pois a maior parte dos municípios brasileiros sofre com diferentes problemas socioambientais sejam elas de pequena ou grande magnitude, em consequência do processo de industrialização e, conseqüentemente da urbanização que cresceram em um curto espaço-tempo, sem acompanhamento de um planejamento urbano. Isto quer dizer que as desigualdades vão acontecendo em diferentes partes da cidade, se o planejamento urbano não for bem organizado e executado pelos órgãos responsáveis, ou até mesmo pela necessidade da existência dos problemas para se tornarem formas de serviços pagos.

Desta forma, o que se percebe é que os problemas socioambientais urbanos são cada vez mais perceptíveis na paisagem das cidades, principalmente pelas sucessivas modificações realizadas pelo homem sobre a natureza, fazendo com que a capacidade de resiliência ambiental (capacidade de um sistema restabelecer seu equilíbrio após este ter sido rompido por um distúrbio, ou seja, sua capacidade de recuperação) seja cada vez diminuída.

Seja nos rios, no ar, nas praias, nas ilhas todos os espaços têm sido altamente contaminadas e têm trazido várias conseqüências para os moradores locais, como: as enchentes, lixos urbanos, poluição do ar, poluição sonora e despejo de esgoto sanitário nos rios. Esses problemas afetam diretamente os recursos naturais e a qualidade de vida das pessoas residentes nas diversas cidades e demonstram refletidas em suas paisagens.

Nas escolas tem-se discutido a respeito sobre o agravamento esses problemas uma vez que elas trazem muitas conseqüências negativas para a população. Desta maneira, os estudantes precisam estar atentos com os processos, contextos e ações desenvolvidas nos diferentes ambientes para que

possam ter consciência das diferentes formas de intervenção sobre os problemas socioambientais em suas cidades (SANTOS; DINIZ; LUSIS (2017); (LEITE, 2019)).

Os ambientes de praias se caracterizam por serem ambientes costeiros que influenciam de forma direta ou indiretamente na vida social em vários aspectos, por conta disso é essencial que haja uma discussão desses ambientes nas aulas de Geografia. Uma grande problemática que pode-se destacar é o desconhecimento de praias em São Gonçalo por parte de muitas pessoas que residem no próprio município, como destaca as autoras:

O desconhecimento dos alunos para com os ambientes costeiros é perceptível, principalmente os de São Gonçalo, uma vez que a maioria deles acaba indo para a cidade de Niterói quando querem ir à praia. É nesse contexto que a ciência geográfica tem a responsabilidade de exercer seu objetivo, ou seja, fazer com que o indivíduo possa realizar a leitura espacial no qual ele está inserido, abrangendo os aspectos humanos, como também físico-naturais. (SACRAMENTO; BARROSO, 2019, 15)

Isto quer dizer que, muitos estudantes no município não conhecem e não compreendem as dinâmicas costeiras e sua importância em vários aspectos para um determinado lugar, que influencia direta ou indiretamente a vida da população gonçalense como: os pescadores, as pessoas que trabalham nos estaleiros, as pessoas que trabalham nos bares e restaurantes nas orlas gonçalenses, dentre outros.

Assim, quando se pensa no litoral gonçalense torna-se importante aprender como as diferentes praias, ilhas e o mangue são constituídos, suas características e seus usos frente às demandas municipais, regionais e nacionais. Além disso, entender que existem diferentes impactos ambientais nesta área do município.

Compreender a necessidade de seu estudo no ensino de Geografia possibilita aprender a leitura, interpretação e análise geográficas dos diferentes problemas e situações recorrentes nas cidades, pois os estudantes acumulam formas de pensar sobre um local, observando a dinâmica espacial do seu bairro, às áreas comerciais, os problemas urbanos e ambientais.

O objetivo deste texto é discutir sobre os problemas socioambientais urbanos nas praias em São Gonçalo-RJ como conteúdo para o ensino de Geografia local. A relevância de ensinar o ambiente costeiro contando com seus elementos e características para que os estudantes tenham clareza da importância e influência desses ambientes no cotidiano da população do município de São Gonçalo (RJ). Portanto, a discussão acerca desse tema colabora para um ensino mais significativo, isso faz com que diferentes conteúdos da Geografia possam ser articulados com a finalidade de que os estudantes consigam analisar os diferentes aspectos das praias do município e suas relações dinâmicas espaciais.

Pensar com os estudantes sobre problemas socioambientais que acontecem nos ambientes costeiros? Quais são as relações com as dinâmicas espaciais da cidade e da vida cotidiana dos estudantes? Quais são as ações a serem pensadas para melhorar as condições das praias em São Gonçalo?

A preocupação com esse tema tem preocupado as pesquisas sobre do Grupo de Estudo e Pesquisas em Geografia, Educação e Cidades (GEPGEC) que têm se proposto a pensar geograficamente a desenvolver leituras e análises espaciais bem como construção e produção de propostas e materiais didáticos na diferentes cidades no estado do Rio de Janeiro. Por meio dos projetos de Pesquisa: Projetos Temáticos “Propostas e materiais didáticos para professores de Geografia no Estado do Rio de Janeiro” financiado pela Faperj (Fundação de Amparo à Pesquisa do estado do Rio de Janeiro (2021-2024) e do Projeto Universal (2021-2024) financiado pelo CNPq, busca trabalhar com diferentes discussões teórico-metodológicas no ensino de Geografia, bem como as

monografias de graduação das bolsas de monitoria da disciplina Metodologias e Práticas Pedagógicas em Geografia e PIBIC-UERJ “Projeto Avaliação Espaço-temporal de microplásticos em praias com diferentes características hidrodinâmicas e influência antropogênica (2020-2022).

Desta maneira, dentre tantas elas, temos nos propostos a estudar sobre os problemas nos ambientes costeiros urbanos, pois em específico as praias, mangues e ilhas têm sofrido com as diferentes atividades econômicas, culturais, turísticas e outras, bem como com a falta de planejamento e organização dos órgãos públicos responsáveis pela infraestrutura e cuidado com esses espaços. Segundo Macedo *et al.* (2019) destacam que as diversas maneiras que se apresentam as poluições acabam impactando no equilíbrio dos ecossistemas costeiros, o que causam diferentes risco à vida humana e das flora e fauna desses ambientes.

Ao tratar especificamente sobre a cidade de São Gonçalo-RJ, Andrade (2011), Barroso (2018), Silva (2012) Silva *et al* (2016) trazem em suas pesquisas a preocupação com a situação os problemas nas praias, destacando problemas socioambientais este ambiente costeiro. Suas pesquisas corroboram para pensar na necessidade do ensino de Geografia em discutir sobre como esses problemas são agravados, principalmente quando há eventos de grande intensidade pluviométrica no município, causando transbordamentos de rios, inundações de casas, contato com a água poluída, entupimento de bueiros, impossibilidade da mobilidade de veículos e pedestres etc. e todo o material acaba sendo depositado ou chega até as praias gonçalenses.

MATERIAL E MÉTODO

O município de São Gonçalo é localizado na região metropolitana do Estado do Rio de Janeiro, o município é banhado pelas praias que se localizam no fundo da Baía de Guanabara. Existe uma divergência em relação à quantidade de praias pertencentes a São Gonçalo. Braga (2006) destaca que existem sete praias. Em estudos mais recentes Silva *et al.* (2016) apontam quatro praias: Praia São Gabriel, Praia da Beira, Praia da Luz e Praia das Pedrinhas. A Figura 1 apresenta as localizações das praias no município, as três na parte em vermelha estão concentradas no bairro de Itaoca, uma área de proteção ambiental e a quarta em verde, no bairro de Boa Vista.

Figura 1: Localização das praias no município de São Gonçalo-RJ.



Fonte: Silva (2020)

Nos estudos levantados por Silva *et al.* (2016), assim como já visto por Andrade (2011) as praias gonçalenses estão em altos níveis de degradação e são as mais descaracterizadas da Baía de

Guanabara. Elas apresentam problemas com lixo, depósito de esgoto visível na parte emersa e imersa da praia, águas extremamente poluídas, além do forte cheiro de esgoto. Os problemas delas estão associados à interferência do homem e a ocupação desordenada, pois segundo os autores as praias da Baía se encontram em estado de equilíbrio referente ao nível do mar e clima, os problemas que. (SILVA, *et al.* 2016).

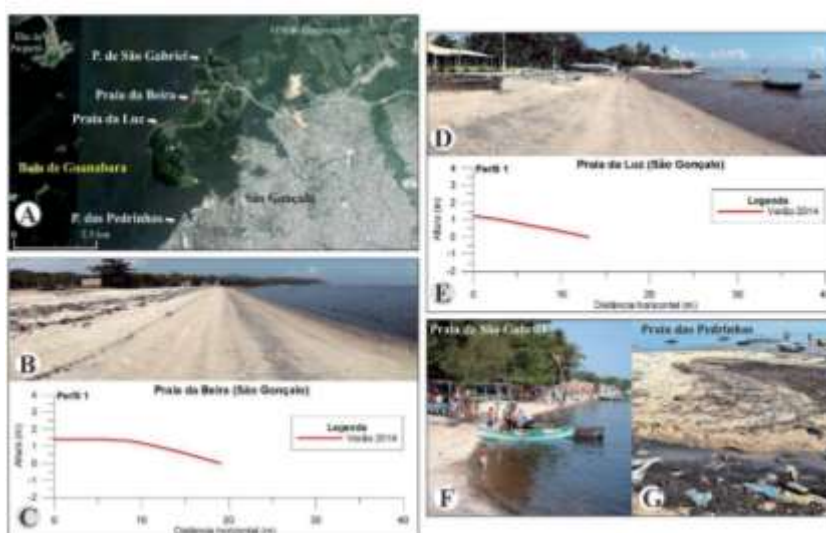
Ainda em seus estudos de campo Silva *et al* (2016) caracterizam duas Praias da Beira e da Luz, a primeira (Figura 2b) se apresenta degradada, com morfologia condicionada por atividades do litoral, teve um píer construído para suporte à Comperj (Companhia de Petróleo do Rio de Janeiro). Suas areias quartzosas variam de tamanho com material de cascalho, contrastando com a baixa energia deste trecho do litoral.

A segunda praia (Figura 2d) é muito conhecida, devido estar localizada a igreja de Nossa Senhora da Luz, construída em 1647. Ela tem uma exuberante vegetação de manguezal. Atualmente ela se encontra num bairro onde há o domínio do tráfico, sendo assim, as dificuldades de acesso e de obras de infraestrutura quase estão inexistente. As imagens enviadas por moradores mostram o acúmulo de lixo na orla da praia e no manguezal, pela poluição das águas, o que torna a praia impraticável para banho. É uma praia composta por areias quartzosas média a grossa com cascalho. Existe a presença de lama por conta da proximidade com o manguezal. Além disso, existem barcos que saem desta praia para a Ilha de Paquetá.

A Praia São Gabriel (Figura 2f) se apresenta como uma praia turística com bares e com saídas de barco de pescadores para visitação de ilhas do município. Por ser num lugar onde se localiza o tráfico as informações são mais escassas.

Barroso (2018) desenvolveu um trabalho de campo com os estudantes de uma escola pública do município de São Gonçalo no qual investigou-se a respeito da Praia das Pedrinhas (Figura 2g). Ela é uma praia também muito conhecida e visitada, pois é uma área para lazer e atualmente criam uma praça e onde existe uma colônia de pescadores. Os pescadores locais saem de lá para outras áreas para pescarem para sua subsistência e venda nos comércios como nos bares e restaurantes locais. Constantemente está sendo revitalizada. Ao final dela existe o manguezal.

Figura 2: Localização e imagens das praias no município de São Gonçalo-RJ.



Fonte: Silva *et al.* (2016)

A pesquisa se baseia de cunho qualitativo por acreditar que esta seja fruto de uma relação dinâmica, uma vez que os sujeitos também são os objetos deste trabalho.

Os teóricos ligados à pesquisa qualitativa em educação têm produzido ações diferenciadas na tentativa de orientar os processos de uma pesquisa e de se pensar os meios que ajudem a entender como organizar procedimentos teórico-metodológicos necessários para uma efetiva orientação metodológica. Desta forma, produzir maneiras que o pesquisador entenda e analise, principalmente a realidade social da escola, sua dinâmica e os sujeitos imbuídos no processo de construção dos conhecimentos escolares.

De acordo com Menga e André (1986) esta pesquisa possibilita uma forma interpretativa, analítica de observação, construção e produção de conhecimentos para refletir o ato do trabalho docente. Este que está materializado na elaboração didática na sala de aula, no caso da nossa pesquisa, na construção de propostas e materiais didáticos articulados aos conceitos e aos conteúdos geográficos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sabe-se que o estudo sobre os ambientais costeiros são significados uma vez que são parte do espaço geográfico com localização, distribuição e arranjos de seus elementos de acordo com as características físico-naturais bem como as transformações da produção do espaço. Segundo Cunha e Guerra (2001) a principal função das praias é proteger o litoral, como uma proteção para linha da costa contra os avanços do mar sobre o continente. Assim, ela retém e processa material orgânica filtrando a água. Além disso, ela tem diferente espécie de flora e fauna ajudando na dinâmica da vida no planeta, no processo de alimentação e econômica.

É essencial que os alunos compreendam os conteúdos de praias através do pensar geográfico, pois esses elementos não são apenas físicos, mas também são elementos sociais, que interferem diretamente na vida das pessoas, uma vez que a população ao entorno desses ambientes dependem de suas dinâmicas, como por exemplo, além do lazer, as praias contribuem como forma de fornecer trabalho, onde bares, restaurantes, ambulantes e camelôs conseguem tirar seu sustento.

Por isso, é necessário que os estudantes entendam as dinâmicas que ocorrem em cada ambiente costeiro presente em suas localidades, ou seja, seus processos de mudanças, a partir de que forma esse ambiente que está ativo influencia no cotidiano da sua cidade, além dos impactos que neles são causados (BARROSO, 2018).

Andrade (2011), Silva (2012) e Silva *et al.* (2016) evidenciam em suas pesquisas a necessidade de compreensão de como as praias são impactadas com o processo de ocupação desordenada.

Essa falta de condições básicas de vida que garantem o direito à cidade tem gerado graves problemas urbanos e ambientais no município, tais como: altos índices de poluição, indo desde o descarte direto de esgoto e dejetos químicos aos rios da região ao problema dos lixões que até recentemente assolaram a cidade; falta de saneamento básico e moradia irregular em diversos pontos, são alguns exemplos.

Neste texto vamos abordar cinco problemas básicos nas praias gonçalenses e que são parte de conteúdos costeiros e urbanos nas aulas de Geografia: a) o lixo e resíduos sólidos; b) a falta de infraestrutura mais efetiva no município; c) a poluição nas praias com destaque a Praia das Pedrinhas; d) a poluição no manguezal e e) os problemas causados pela população para os pescadores.

Como já retratamos o município tem uma larga área litorânea, com praias, mangue e ilhas. Neste texto estamos tratando especificamente das praias uma vez que os impactos têm sido mais

sinalizados nestas áreas. A urbanização gera contradições nos espaços como já destacado, ao mesmo tempo em que, organiza formas de usar e estabelecer relações torna os lugares de difícil habitação principalmente para os menos favorecidos, por uma falta efetivamente de planejamento e estruturação das demandas necessárias para tal. E o litoral gonçalense tem sofrido com os diferentes problemas ambientais. Como pensá-los na construção de aulas de Geografia que sejam significativas? Barroso (2018) em sua pesquisa mostra a importância do estudo do ambiente costeiro para Geografia, ao discutir sobre os conceitos como paisagem, praia, mangue e temas como problemas urbanos e ambientais tendo como objeto empírico a Praia das Pedrinhas.

Desta maneira, uma das inquietações na pesquisa e que percebe-se em outras está relacionada a poluição que é extremamente preocupante, uma vez que o descarte de lixo de forma incorreta pode interferir na vida de animais marinhos, além da população. A água pode se tornar imprópria e até pode gerar doenças, como por exemplo, de pele nos banhistas. Os pequenos lixos podem ser ingeridos pelos animais e levar muitos a morte.

Por conta do desordenado crescimento populacional em São Gonçalo e intenso processo de industrialização, alterações no espaço geográfico podem ser observadas no município. Silva (2012) já destacava em seu texto os diferentes problemas socioambientais que atingem o município e até hoje ainda acontecem, apesar de alguns esforços de melhoria para a cidade, apresentados principalmente no *Facebook* da Prefeitura (<https://www.facebook.com/PrefeituraDeSG>).

Os problemas de infraestrutura o município são latentes. Segundo Silva e Salgado (2013), as canalizações, lançamento de dejetos, aterros, afluentes, assoreamento e outros, fazem com que haja alterações na hidrografia de São Gonçalo, fazendo com que não comportem a demanda populacional. Essas mudanças vão diretamente mexer com as dinâmicas das praias no município, uma vez que elas estão interligadas: lixo, esgoto e outros vão estão chegando as praias.

Existe o Programa de despoluição da Baía de Guanabara que objetiva por meio de métodos e técnicas para melhorar a qualidade da água na área, a partir do saneamento básico nos municípios onde precisam ainda tubulações e canalizações de esgoto e tratamento de água. Apesar de obras vinculadas a uma Estação de tratamento de esgoto (ETE) para implementar rede de coleta e duas elevatórias de grande porte, além de outras obras ligadas à rede de esgotamento sanitário (INEA, 2016), concretamente ainda percebe-se poucas ações, pois vejo o lixo sendo jogado sem qualquer cuidado.

Uma vez que a praia não suporta alterações urbanas por conta do alto nível de poluição. Moradores do município muitas vezes em situação precária necessitam desse ambiente costeiro para sobreviver, onde além do lazer, as praias também se torna um local de trabalho, onde ambulantes, restaurantes, entre outros trabalham nesse ambiente.

Para que essa problemática seja minimizada, é importante que os moradores se envolvam e procurem ajudar na participação de projetos e individual para além de não jogar lixo, recolher de outras pessoas, também procurar incentivar os jovens nas escolas.

A poluição por lixo nos ambientes costeiros é um grande problema em todo lugar, causado geralmente pela gestão ineficiente de resíduos nas zonas costeiras, gerando impactos na vida, como, morte por ingestão de lixo. Podemos encontrar de tudo, de poltronas a lixos domésticos, reflexo de uma região de crescimento desordenado, quanto maior o quantitativo de pessoas, mas lixos serão produzidos.

Também os resíduos sólidos atingem as praias, assim como em São Gonçalo, o número de materiais que ainda podem ser reutilizado e reciclado nos ambientes costeiros é bem elevado, mostrando também a reflexão sobre as coletas de materiais em todo Brasil que ainda precisa de

um cuidado especial. Nas pesquisas de Santos, Van Elk e Ferreira (2021) apontam existe cinco municípios da Região Metropolitana do Rio de Janeiro como analisados como maiores geradores de resíduos dentre eles São Gonçalo. Os dados mostram que tem uma taxa de geração per capita de 1,11 kg/hab./ dia com quantitativo estimado de 1.108,89 (t. por dia). E em relação à coleta desses resíduos, a abrangência da coleta está em torno de 91,51% e de quantitativo estimulado 630,14 (t. por dia). Importante destacar que São Gonçalo tem aterro sanitário próprio e que tem plano de resíduos sólidos inseridos no Plano diretor do município.

Esses dados são importantes para apontar que o município precisa de outras ações que mobilizem a capacidade de gerar seus resíduos para que estes não cheguem as praias do município, fato que ainda está muito presente.

Destaque para a reportagem do Jornal G1, escrito por Carvalho e Lima (2022), apontando que um dos resíduos sólidos mais encontrados na Baía de Guanabara são os plásticos os quais levam anos para se decompor na natureza e tem vários municípios, como São Gonçalo, em volta dela, e por terem seus corpos hídricos ligados diretamente na baía, despejam todo seu lixo nela, com isso dificulta cada dia mais sua despoluição. É, todavia, normal ver no dia a dia, esses resíduos em toda extensão das praias. Durante, a pesquisa da Barroso (2018) e Sacramento e Barroso (2019) encontramos um número expressivo de resíduos sólidos ligados aos plásticos dentro da água, pois a maré estava baixa, o que permitiu a observação dos estudantes durante o trabalho de campo desenvolvido pela mesma.

Outro ambiente que é impactado com o lixo, resíduos sólidos, esgotos, a urbanização desordenada e outros tipos de poluição é o manguezal em São Gonçalo localizado a Área de Proteção Ambiental Guapimirim. Ele é considerado berço marinho para diversas espécies, também tem relevância social, econômica e cultural e ajudam a proteger a zona costeira da força das marés e tempestades. Este dispõe de um ambiente com condições mais tranquilas e rico em nutrientes para reprodução e alimentação de diferentes espécies de mamíferos, peixes, aves e moluscos.

Desta forma, Botelho e Vallejo (2006) destaca que os manguezais podem influenciar na conservação de espécies de animais e plantas, assim como no fortalecimento da economia local, na manutenção cultural de comunidades tradicionais e na resiliência de cidades litorâneas.

O manguezal precisa ser cuidado para que o equilíbrio ambiental aconteça e as diferentes espécies de animais e vegetais possam ter vida ativa. Alguns caminhos para proteger os manguezais são ações de saneamento básico em municípios costeiros, tratamento de efluentes e planejamento territorial.

A Prefeitura de São Gonçalo continuamente tem feito diferentes intervenções na orla da Praia das Pedrinhas para criar área de lazer para os moradores locais. Com isso, as mudanças na área são significativas. Mas não muda a questão central, a poluição na praia que não tem condições para banho por conta do lixo e do esgoto jogados nela (BARROSO, 2018; SILVA *et al.*, 2016).

Isto afeta diretamente os pescadores locais como destaca Silva (2012) não sendo resolvidos até hoje os problemas de descarte de lixo e de esgoto nas praias gonçalenses, principalmente, na Praia das Pedrinhas. Os pescadores artesanais sofrem com a falta de política pública no município e são obrigados a cada vez mais ir para mais longe para pescar, devido à falta de condições próxima a orla em poder trabalhar. Além disso, segundo Assis, Matos e Bronzi (2019, p. 4323):

Cercada por 14 mil indústrias de diversos setores, que geram inúmeros tipos de resíduos industriais que impactam diretamente a fauna e flora da Baía de Guanabara, e conseqüentemente, a vida de milhares de pessoas que atuam, dependem e vivem dos recursos que a baía oferece, um dos maiores impactos é o da indústria petroquímica, a

qual tem certa representatividade no que diz respeito a quantidade de indústrias do ramo na região.

Isto quer dizer que no litoral gonçalense os impactos causados também pelas indústrias prejudicam o ambiente como também o trabalho dos pescadores, devido aos dejetos que jogam diretamente na Baía de Guanabara, poluindo as praias e causando mortes de peixes e da vida na área entorno.

A parte dessas discussões mais gerais as necessidades de discussão e debate a cerca do que ensinar, pois segundo Sacramento e Barroso (2019, p. 15):

os conteúdos relacionados à Geomorfologia Costeira no ensino da geografia são importantes já os ambientes costeiros têm suas características, dinâmicas, formas e usos diversos e, assim, conhecê-los faz parte da abordagem espacial em sua totalidade, possibilitando ao estudante compreender diferentes dinâmicas na paisagem e no território.

Assim, trabalhar com os conteúdos costeiros agregam diferentes formas de interpretação e análise de uma porção do espaço geográfico que tem características, dinâmicas sendo constante mudadas por conta dos planejamentos urbanos do município. Levando em consideração aos temas expostos, fazer os estudantes refletirem sobre os impactos socioambientais nas praias, em especial em São Gonçalo-RJ, possibilita compreender que esses espaços agregam valores importantes para sociedade.

Os lixos e os resíduos sólidos, assim como os problemas com os esgotos são próprios de problemas socioambientais destacados por Andrade (2011) Silva (2012), Silva *et al* (2016), Santos, Diniz e Lusi (2017), Sacramento e Barroso (2019) demonstram as dinâmicas desses problemas recorrentes em São Gonçalo-RJ e como a população local, como os pescadores artesanais sofrem economicamente.

Assim, também como destaca Sacramento e Barroso (2019, p. 19) destaca que ao ensinar conteúdos vinculados aos problemas que tem acontecido no manguezal do município aponta para uma reflexão geográfica que:

os mangues ocorrem em áreas tropical e subtropical, absorvem água doce bem como a salgada proporcionando um ambiente com alta capacidade de produção primária. A vegetação do mangue, conhecida como “berçário”, fornece alimentos e retém detritos neste ambiente, espécies como crustáceos refugiam-se nesta vegetação em seu substrato. Observa-se esta vegetação ao longo do litoral brasileiro, especialmente no estado do Rio de Janeiro, em praias banhadas pela Baía de Guanabara como a Praia das Pedrinhas, localizada no município de São Gonçalo- RJ.

Ou seja, pensar geograficamente a parte do litoral de São Gonçalo-RJ potencializa os estudantes a compreenderem que existem dinâmicas, formas e conteúdos que precisam ser levados em consideração para uma análise de como a paisagem é organizada. Os mangues são ambientes necessários para a reprodução da vida, e estão materializados nas áreas entre o continente e o litoral. Sendo assim, seus estudos se tornam pertinentes para a Geografia, pois tanto do ponto de vista da paisagem, como dos biomas e economicamente, trazem benefícios para a população.

A questão econômica e turística também é parte do conteúdo costeiro, uma vez que existem atividades econômicas e turísticas realizadas nestes espaços, no caso de São Gonçalo, os pescadores artesanais em seus barcos buscam alternativas cada vez mais longe de conseguir peixes e outros, bem como os catadores de caranguejos têm tido dificuldades de fazer seus trabalhos. Com isso, também os restaurantes e bares que vivem desses alimentos muitas vezes precisam ir para outros estabelecimentos mais distantes a procura de materiais para vender.

Os litorais poluídos acabam mudando a dinâmica de frequentadores das praias e com isso, há diminuição da venda dos produtos e do consumo local. Por mais que estejam fazendo investimentos para melhoramento nas orlas das praias gonçalenses, as praias em si, continuam

com os problemas de lixos, resíduos sólidos e esgoto (problemas relacionados à urbanização desordenada).

Assim, como compreender as próprias dinâmicas de praia contribuem para as descrições, interpretações, análises de sua localização, distribuição, arranjos espaciais a fim de saber como desenvolver intervenções que contribuam para o desenvolvimento socioambiental desses espaços para a sociedade, são elementos necessários nas aulas dos conteúdos costeiros e urbanos na Geografia.

CONCLUSÕES

A importância dos estudos ligados aos conteúdos costeiros nas aulas de Geografia tem nos possibilitado a refletir sobre desenvolver a construção do conhecimento geográfico para que os estudantes possam saber onde se localizam, como estão distribuídos, suas diferentes formas, como podem ser usados pela sociedade de maneira geral, bem como a capacidade de intervenção sobre esses espaços.

Conscientizar os estudantes sobre os conteúdos costeiros e os problemas socioambientais estão nas orientações referentes às características morfológicas da praia, sobre as dinâmicas do litoral, os impactos socioambientais em decorrência das ações antrópicas, dentre eles destacados no texto: o lixo, os resíduos sólidos, a falta de infraestrutura de tratamento de esgoto trazendo com isso a poluição das praias e no manguezal do município. Assim é importante desenvolver nos estudantes a capacidade de compreender as relações socioespaciais que levaram a realidade atual deste ambiente costeiro e seus diferentes espaços.

Por isso, por meio desse texto tornam-se elementos para levar os estudantes aos questionamentos dos usos indevidos dos ambientes costeiros, e assim, possibilitar reivindicar melhores condições de tratamento, de cuidado e de manutenção de uma porção do espaço geográfico com diferentes funções, estruturas e características que fomentam atividades culturais, sociais, educativas, turísticas e econômicas.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos ao CPNQ e à UERJ para fomento das pesquisas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, Djanira Bignon de Menezes. **Poluição**: um sério problema nas praias de São Gonçalo. Instituto A Vez do Mestre – Universidade Candido Mendes. Especialização em Educação Ambiental, 2011. Disponível em: https://www.avm.edu.br/docpdf/monografias_publicadas/posdistancia/48796.pdf. Acesso em: 18 mai. 2022.
- ASSIS, Guido; MATOS, Thais; BRONZI, Laís. Industrialização e Urbanização no município de São Gonçalo/RJ: uma análise a partir da pesca artesanal na Baía de Guanabara. XVI Simpurb. **Anais...** Vitória, 2019, p. 4310-4329. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/simpurb2019/article/view/26332>. Acesso em: 15 abr. 2022.
- BARROSO, Taíza Nunes de Souza. **A importância do ensino de Geomorfologia Costeira no CIEP 050 Pablo Neruda-SG**. Monografia de conclusão de curso. Departamento de Geografia – Universidade de Estado do Rio de Janeiro - Faculdade de Formação de Professores, 2018. 139f.
- BOTELHO, André Luiz Magalhães; VALLEJO, Luiz Renato. Uso de áreas de proteção ambiental: o caso do manguezal da APA de Guapimirim. **GEOgrafia**, ano VIII, n. 16, p. 99-116p. 2006.

CARVALHO, Janaína; LIMA, Marcos Serra. Baía de Guanabara agoniza com despejo de quase 100 toneladas de lixo por dia, 30 anos após a Eco-92. G1. 03.06.2022. Disponível em: <https://g1.globo.com/rj/rio-de-janeiro/noticia/2022/06/03/baia-de-guanabara-agoniza-com-despejo-de-quase-100-toneladas-de-lixo-por-dia-30-anos-apos-a-eco-92.ghtml>. Acesso em: 22 jun. 2022.

CORRÊA, Roberto Lobato. **O espaço urbano**. 3ª ed. São Paulo: Ed. Ática, 1995.

CUNHA, Sandra Baptista; GUERRA Antônio José Teixeira. **Geomorfologia: uma atuação de bases e conceitos**. Rio de Janeiro. Ed. Bertrand Brasil, 2001.

INEA. **Secretaria do Ambiente vistoria obras de dragagem e saneamento no município de São Gonçalo**. 2016. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/secretaria-do-ambiente-vistoria-obras-de-dragagem-e-saneamento-no-municipio-de-sao-goncalo/>. Acesso em: 26 jun. 2022.

LEITE, Edson José Diniz. **As práticas socioespaciais de alunos do ensino médio do bairro Taquara – Duque de Caxias – RJ**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Geografia. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Faculdade de Formação de Professores. São Gonçalo. 146f.

MACEDO, Andreia Viana; SILVA, André Luiz Carvalho; MADUREIRA, Emanuelle Assunção Loureiro; DINIZ, Lorena. F.; PINHEIRO, Ana Beatriz. Poluição por resíduos sólidos em praias de Baía da Ilha Grande: Angra dos Reis e Paraty (RJ). **Mares: revista de Geografia e Etnociências**, v. 1, p. 53-66, 2019. Disponível em: <https://revistamares.com.br/index.php/files/article/view/43/54>. Acesso em: 06 jun. 2022.

MENGA, Hermengarda. Alves. Ludke.; ANDRÉ, Marli. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

SACRAMENTO, Ana Claudia Ramos; BARROSO, Taíza Nunes de Souza. A importância do estudo da geomorfologia costeira nas aulas de geografia por meio do trabalho de campo. **Geosaberes**, v. 10, p. 14-25, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/54010>. Acesso em: 20 abr. 2022.

SANTOS, Natalia Villela Pereira; LEITE, Edson José Diniz; LUSIS, Bruna Pugliesi. A oficina de problemas urbanos e ambientais de São Gonçalo-RJ por meio de alguns materiais didáticos. In: SACRAMENTO, Ana Claudia Ramos. (Org.). **Ensino de Geografia e Cidade de São Gonçalo**. 1ed.Seropédica: EDUR, 2017, v. 1, p. 536-583.

SANTOS, Jorge Edmir da Silva dos; VAN ELK, Ana Ghislane Henriques Pereira; FERREIRA, João Alberto. Gestão de resíduos sólidos dos maiores geradores da Região Metropolitana do Rio de Janeiro. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 7

, n. 3, p. 31760-31776, 2021. Disponível em:

<https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/27229/21523>. Acesso em: 26 jun. 2022.

SILVA, Eliane Netto Madureira da; SALGADO, Carla Maciel. Percepção ambiental de alunos do ensino básico de São Gonçalo (RJ) em relação às bacias hidrográficas. **Caminhos De Geografia**, v. 14, n. 48, 2013. Disponível em: <http://www.geosaberes.ufc.br/geosaberes/article/view/811/772>. Acesso em: 22 jun. 2022.

SILVA, Cátia Antonia. Processos de Urbanização em São Gonçalo no contexto metropolitano do Rio de Janeiro e suas consequências socioambientais. In: SANTOS, Marcelo Guerra. (Org.).

Estudos ambientais em Regiões metropolitanas: São Gonçalo. Rio de Janeiro: EDUERJ, v. 1, 2012, p. 41- 58.

SILVA, Isabela Habib. Cannan. **Atlas escolar do município de São Gonçalo.** 1. ed. Rio de Janeiro: Geopartners, 2020. 57p

SILVA, Maria Augusta Martins da; SILVA, André Luiz Carvalho da; SANTOS, Carla Luiza; SILVESTRE, Carolina Pereira *et. al.* Praias da Baía de Guanabara no Estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, vol. 17, nº 2, (Abr-Jun) p. 205-217, 2016. Disponível em: <https://rbgeomorfologia.org.br/rbg/article/view/839/536>. Acesso em: 18 mai. 2022.

OS IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS POR USINAS ASFÁLTICAS EM REGIÕES SEMIÁRIDAS: UM ESTUDO DE CASO NA CIDADE DE SOBRAL - CE.

Francisca Edwrigens Ribeiro De Araújo
Isa Mara Isaias Sousa
Maria Clara Arcanjo Domingos
Mônica Cavalcante Pontes
Juscelino Chaves Sales
Universidade Estadual Vale do Acaraú, UVA, Sobral, Ceará

INTRODUÇÃO

Sobral atualmente está entre as cidades que mais se desenvolveram no Brasil nos últimos 10 anos e é umas das 30 melhores para se morar. Com tal desenvolvimento veio a implantação de mais indústrias, implementação de novos projetos, adequação de novos bairros, além de investimento em infraestrutura, saúde e educação, se caracterizando assim como uma cidade de grande porte.

Com foco no investimento em infraestrutura a Prefeitura de Sobral por meio das secretarias de Secretaria do Urbanismo e Meio Ambiente (Seuma) e ou Secretaria da Infraestrutura (Seinfra) vem investindo em obras como a execução de pavimentação asfáltica no bairro Alto da Brasília em maio de 2022 na qual foram utilizados 18 mil m² de asfalto nesta etapa de pavimentação. Já em 2019 foram pavimentados trechos e vias de 28 bairros: Centro, Pedrinhas, Renato Parente, Residencial Caiçara, Parque Silvana 1 e 2, Residencial Meruoca, Boa Vizinhança, Sumaré, Santa Casa, Derby Clube, Coração de Jesus, Betânia, Tamarindo, Expectativa, Alto do Cristo, Domingos Olímpio, Padre Palhano, Padre Ibiapina, Junco, Dom Expedito, Santo Antônio, Campos dos Velhos, Terrenos Novos, Alto da Brasília, Novo Recanto e Cohab 3. Os distritos de Bonfim, Aprazível, Rafael Arruda, Patos, Boqueirão, além de outros trechos, também foram contemplados.

As obras de pavimentação de ruas no município de Sobral também está atrelada às obras de saneamento, como ocorreu no ano de 2020 em que os bairros Alto da Expectativa, Campo dos Velhos, Parque Silvana, Bairro Sumaré (Pintor Lemos), Cohab II, Alto da Brasília e Dom Expedito foram contemplados com obras do esgotamento sanitário e posteriormente com obras de pavimentação.

Tais serviços de recomposição asfáltica, segundo a Prefeitura de Sobral, são executados por meio do Programa de Desenvolvimento Socioambiental de Sobral (Prodesol), que tem como objetivo melhorar a qualidade dos serviços públicos por meio de investimentos em saneamento básico e ambiental, gestão socioambiental e requalificação da infraestrutura urbana do município.

Com esse grande impulso às obras de pavimentação por falta de recape ou adequação viária da cidade, ter uma Usina Asfáltica Municipal de fácil acesso e boa produção é de fundamental importância para que não se venha a interromper a pavimentação de ruas e estradas e prolongar o tempo de obras.

Sobral está entre uma das poucas cidades do Ceará a possuir sua própria usina de asfalto. Inaugurada em maio de 2016, ela possui capacidade para produzir 40 toneladas/hora e é um importante instrumento para a melhoria da qualidade da infraestrutura da sede e distritos do município.

Entretanto, as usinas asfálticas podem causar impacto ao meio ambiente. E a fim de minimizar tais impactos faz-se necessário para o desenvolvimento, social, econômico e principalmente ambiental da atividade a criação de estratégias que permitam diagnosticar os danos e solucionar as adversidades.

Para tanto, o objetivo no trabalho, foi avaliar qualitativamente, os impactos causados por usinas asfálticas em regiões semiáridas como a cidade de Sobral-Ce, podendo assim propor medidas mitigadoras e/ou compensatórias para os impactos ambientais gerados pelos aspectos da atividade.

MATERIAL E MÉTODO

O local escolhido como objeto deste estudo se encontra no Município de Sobral, região norte do estado do Ceará, a qual é referência ao falar de desenvolvimento econômico no interior do estado.

Para realização deste estudo, foram feitas pesquisas bibliográficas em livros, monografias, trabalhos de conclusão de cursos e periódicos com o intuito de reunir todas as informações a respeito do tema. Em seguida, foram realizadas visitas na usina asfáltica do município de Sobral, onde ao acompanhar o processo produtivo do material foi realizado um mapeamento dos impactos gerados pelo mesmo na área da usinas e em seu entorno.

Com a identificação dos aspectos e impactos ambientais resultantes do processo foi possível elaborar uma matriz de análise de impactos ambientais, tendo como base a matriz de Leopold, que originalmente contém 100 ações humanas que podem causar impactos ambientais e 88 componentes ambientais que podem ser afetadas pelas ações.

A matriz utilizada neste estudo tem como indicadores ambientais: estrutura do solo; propriedades físico-químicas do solo; qualidade das águas superficiais; qualidade das águas subterrâneas; qualidade do ar e qualidade da água do sistema de drenagem pluvial. Os critérios de avaliação, utilizados na Matriz de Análise dos Impactos Ambientais, foram: estrutura do solo; propriedades físico-químicas do solo; qualidade das águas superficiais; qualidade das águas subterrâneas; qualidade do ar e qualidade da água do sistema de drenagem pluvial, flora, fauna, paisagem natural, atividades econômicas, saúde e sonoro. Os critérios de avaliação usados foram: magnitude, natureza, duração, temporalidade, forma, reversibilidade.

Durante essa visita também foi feita uma análise de cada um dos resíduos gerados dentro da usina asfáltica e sua atual forma de destinação. Buscando minimizar os impactos das ações antropogênicas no meio, neste trabalho foi realizado um levantamento de todas as atividades existentes nas usinas, os aspectos ambientais provenientes dessas atividades e os impactos ambientais gerados. O estudo também sugere a partir dos levantamentos realizados, adaptações para o processo a partir da implantação de um Sistema de gestão ambiental - SGA.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO: USINA ASFÁLTICA

A usina asfáltica mais moderna do estado do Ceará fica localizada a noroeste do estado, em Sobral, e foi adquirida pela administração do Prefeito Clodoveu Arruda com o objetivo de pavimentar ruas e avenidas da cidade e, posteriormente, de mais de 23 municípios da região. O município é um dos poucos do Ceará a possuir sua própria usina de asfalto, foi inaugurada em maio de 2016, possuindo capacidade para produzir 40 toneladas/hora e desde sua inauguração é um importante instrumento para a melhoria da qualidade da infraestrutura do município.

A usina está localizada na estrada do Jordão, 1800, e atualmente atende diversos municípios com a recuperação do asfalto de ruas e avenidas da cidade. A produção conta com maquinários que são utilizados tanto na preparação como na aplicação do pavimento, sendo eles: motoniveladoras, pavimentadora, acabadores e rolos niveladores, conforme mostra a Figura 1. É possível observar também que existem baias, que são locais onde ficam os agregados graúdos e miúdos.

Figura 1 - a) Acabadora de asfalto, utilizada para espalhar o asfalto sobre a via a ser pavimentada. b) Caminhão espargidor utilizado para espalhar emulsão asfáltica antes da aplicação do asfalto sobre o pavimento. c) Tanque com CAP. d) Equipamento utilizado para espalhar o asfalto sobre o pavimento e) Tanque misturador onde é misturado os agregados com o CAP f) Vista frontal do tanque onde é possível ver o trator recolhendo a borra, sendo esta reutilizada, proveniente da mistura dos agregados com o CAP.



Fonte: Própria, 2022.

Para o pavimento asfáltico, esses agregados são colocados com o ajuda de um trator no tanque misturador, onde nesse tanque é feito a separação granulométrica dos agregados colocados por peneiramento e em seguida esses agregados são pesados e dosados individualmente na mesma máquina e logo depois é misturado com o CAP (cimento asfáltico de petróleo). A mistura que sai desse tanque já é o asfalto que será aplicado no pavimento. Um ponto interessante a ser notado, foi o fato de o primeiro material que sai do tanque não ser o asfalto propriamente dito, mas sim uma borra que é coletada e reaproveitada.

É importante ressaltar que o emprego do asfalto derivado de petróleo surgiu a partir de 1909 e, devido às suas características de economia e pureza em relação aos asfaltos naturais, constitui atualmente a principal fonte de suprimento para a pavimentação. De acordo com todas as etapas descritas acima, é notório que com a chegada da Usina houve um aumento na geração de empregos para a região, impactando diretamente na economia.

ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS

A Resolução n. 1/86 do CONAMA, que dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental, em seu art. 1º, considera impacto ambiental “qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que direta ou indiretamente afetam:

**ANAIS DO V FÓRUM BRASILEIRO DO SEMIÁRIDO e V COLÓQUIO DE PESQUISADORES EM
GEOGRAFIA FÍSICA E ENSINO DE GEOGRAFIA
VFBSA/ VCPGFEG**

I – a saúde, a segurança e o bem-estar da população;

II – as atividades sociais e econômicas;

III – a biota;

IV – as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;

V – a qualidade dos recursos.

Já o aspecto ambiental é o mecanismo através do qual uma ação humana pode causar impacto seja ele benéfico (positivo) ou adverso (negativo), podendo ser elementos das atividades, produtos ou serviços de uma organização. Dessa forma, pode-se inferir que aspecto ambiental é a causa e impacto ambiental é o efeito.

Com a visita realizada à usina asfáltica no município de Sobral CE foram mapeados alguns aspectos que podem vir a causar impactos ambientais negativos futuramente. Tais aspectos estão dispostos em formato de indicadores ambientais, estatísticas selecionadas que representam ou resumem alguns aspectos do estado do meio ambiente, dos recursos naturais pelas atividades desenvolvidas na usina asfáltica, como demonstrado na tabela 1 com a matriz de Leopold, método qualitativo de avaliação de impacto ambiental.

Tabela 1: Adaptação da Matriz de Leopold.

INDICADORES AMBIENTAIS	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO											
	MAGNITUDE (ABRANGÊNCIA)		DURAÇÃO		NATUREZA		TEMPORALIDADE		REVERSIBILIDADE		FORMA	
	Local	Regional	Temporário	Permanente	Positivo	Negativo	Curto Prazo	Médio Prazo	Reversível	Irreversível	Direta	Indireta
Estrutura do solo	x			x		x	x			x	x	
Propriedades físico-químicas do solo	x			x		x		x		x	x	
Qualidade das águas superficiais	x		x			x		x	x		x	
Qualidade das águas subterrâneas	x		x			x		x	x		x	
Qualidade do Ar	x		x			x		x	x		x	
Qualidade da água do sistema de drenagem pluvial	x		x			x		x	x		x	
Flora	x			x		x	x			x	x	
Fauna	x			x		x	x			x	x	
Paisagem Natural	x			x		x	x			x	x	
Atividades Econômicas		x		x	x			x	x		x	
Saúde	x		x			x	x		x		x	
Sonoro	x		x			x	x		x		x	

Fonte: Própria (2022)

Tais diagnósticos de análise dos dados apresentados, preverá a abrangência dos impactos ambientais negativos e positivos, determinará a duração, temporalidade, forma dos impactos, reversibilidade, servindo como base para a elaboração da Avaliação de Impactos Ambientais para cada atividade apresentada mais adiante com ações propostas de medidas mitigadoras, de controle e compensação socioambiental para o empreendimento.

Os principais pontos observados foram relacionados a aspectos atmosféricos, como por exemplo quando a mistura asfáltica já pronta é despejada nos caminhões para ser transportada as obras, nesse momento se observa vazamento de poeira, como demonstrado na figura 2 (a), esse tipo de partícula fica suspensa no ar

durante um longo período e é caracterizado, de acordo com a Resolução COEMA nº 14 de 29/06/2011, como material particulado. Além disso, outro ponto também abordado na resolução citada é correspondente a vazamento de vapores ocasionados pela falta de filtros adequados nos equipamentos e fortes odores proveniente das matérias primas e da queima de materiais, como observado na figura 2 (b). Para avaliar e monitorar essas emissões faz-se necessário monitorar as emissões atmosféricas da usina, que precisa estar conforme os padrões de qualidade do ar demonstrados na Resolução.

Figura 2: (a) Poeira suspensa no ar ao transportar o material asfáltico para obras, (b) Vazamentos de vapor no processo.



(a)

(b)

Fonte: Própria (2022).

Na figura 2 (b) também é possível observar óleo sendo armazenado de forma inadequada, em tambores sem tampa e sem contenção para derramamento de produtos químicos no solo, a falta desses materiais pode ocasionar poluição do solo. Também existem resíduos sólidos provenientes dos processos, mas estes conseguem ser de forma gradual inseridos no processo. Também é possível observar poluição sonora causada pelo ruído dos equipamentos. Outros aspectos relevantes são a falta de EPI, falta de kits de emergência para derramamento de produtos químicos, falta de armazenamento adequado para matéria prima.

Em busca de um maior entendimento dos processos, foi feito um levantamento de todas as atividades realizadas na usina asfáltica juntamente com os aspectos e impactos ambientais alinhados à mesma. Todas as ações propostas tiveram como base a Lei federal 12305 - Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), a Resolução CONAMA nº 313, de 29 de outubro de 2002 que define a obrigação de se elaborar o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais, a NBR que estabelece os critérios para classificação dos resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e a saúde do homem e a Lei Nº 1789/04 Dispõe sobre as Diretrizes da Política Municipal de Resíduos Sólidos de Sobral, todas essas leis e resoluções devem ser utilizadas para regularizar a situação da usina a fim de torná-la mais eficiente e segura para o meio ambiente e a população.

Como já mencionado, as usinas de produção asfáltica podem causar diversos impactos significativos ao meio ambiente, necessitando de estratégias que possam avaliar tais os impactos e propor ações para as atividades reduzir os impactos gerados. Um dos métodos de avaliação de tais impactos é o Levantamento de Aspectos e Impactos Ambientais (LAIA), uma obrigação legal para empreendimentos e atividades que

**ANAIS DO V FÓRUM BRASILEIRO DO SEMIÁRIDO e V COLÓQUIO DE PESQUISADORES EM
GEOGRAFIA FÍSICA E ENSINO DE GEOGRAFIA
VFBSA/ VCPGFEG**

utilizam recursos ambientais e/ou são capazes de causar degradação ambiental. A partir de visita técnica realizada à Usina Asfáltica de Sobral, foi possível a elaboração do LAIA da área como mostra a Tabela 2.

Tabela 2: Levantamento de Aspectos e Impactos Ambientais da Área.

Atividade	Aspecto	Impacto	Ações Propostas
Laboratório	Geração de resíduos sólidos	Poluição do solo e/ou da água, pela descarte inadequado das amostras e corpos de prova	Criação de um PGRS - Plano de gerenciamento de resíduos sólidos
Abastecimento dos silos	Geração de material particulado	Poluição atmosférica, as partículas ficam suspensas no ar durante um longo período	Uso de barreiras físicas e a aspersão de água podem reduzir o espalhamento da poeira
	Consumo de recursos naturais	Redução dos recursos naturais disponíveis	Estudos para substituição de recursos naturais, por materiais reciclados como resíduos da construção civil ou pneus.
Secagem	Consumo de energia	Redução dos recursos naturais disponíveis	Uso de energia renovável (energia solar). Equipamentos com temporizador.
Mistura de emulsão asfáltica com agregados	Consumo de Energia	Redução dos recursos naturais disponíveis	Uso de energia renovável (energia solar). Equipamentos com temporizador.
	Emissão de gases	Poluição atmosférica	Implantação de filtro de mangas, ciclone e lavador de gases.
Processo produtivo em geral	Geração de ruído	Poluição sonora	Medidas que exijam o uso de EPIs.
Caldeira	Consumo de Energia	Redução dos recursos naturais disponíveis	Substituição de combustíveis fosseis por fontes alternativas.
	Emissão de gases	Poluição atmosférica	Instalação de um sistema de tratamento de emissões gasosas.
Esocagem de agregados (pedra, pedrisco, pó de pedra e areia)	Geração de ruídos causado pela carregadeira	Poluição sonora	Aumentar a capacidade das carregadeiras e diminuir a quantidade de equipamentos.
	Geração de poeira e emissão de gases produzidos pelos veículos a diesel.	Poluição do ar	Molhar e/ou pavimentar as vias de acesso.
	Perdas de material por falta de proteção de lateral da área de estocagem	Poluição do ar	Dotar os silos de estocagem de agregado frio de proteção laterais para evitar dispersão das emissões durante a operação do carregamento.
Circulação de veículos (caminhões) e máquinas (carregadeira)	Emissão de gases e vazamento de combustíveis, óleos e graxas.	Poluição do ar e contaminação do solo	Manutenção de veículos, uso de tapete impermeável, evitando contaminação do solo com óleos, combustíveis ou demais produtos químicos.

Fonte: Própria (2022)

CUSTOS PARA AMENIZAR OS IMPACTOS AMBIENTAIS

Diante dos impactos apontados no tópico anterior, é possível analisar quais devem ser as medidas a curto, médio e longo prazo que devem ser aplicadas. Entretanto, as ações propostas envolvem diversas questões, sendo a principal delas o impacto direto no custo. Desse modo, ao invés de tratar o problema e sua causa raiz, atendem com medidas mitigadoras para amenizar os impactos ambientais.

Um grande exemplo disso é que devido aos custos elevados para descontaminar águas subterrâneas, pois as medidas envolvem, normalmente, a remoção e tratamento da água, torna-se necessário a adoção de estratégias que venham contribuir para evitar a contaminação dessas águas. Recomenda-se que as medidas mitigadoras sejam as mesmas destinadas a evitar vazamentos, ou seja, aquelas previstas para controle de vazamentos e proteção das águas superficiais e do solo, previstas quando se elabora um plano de contingência. Ainda, como os vazamentos na usina de asfalto da prefeitura de Sobral estão ocorrendo por um período não determinado pela administração da usina, sugere-se também, a elaboração de programas de monitoramento de solo e água.

Um outro impacto não previsto, mas necessário é a aquisição de um filtro de mangas da usina, considerando que toda e qualquer alteração na qualidade do ar é considerada de grande importância durante a fase de operação da usina, é importante também prever os gastos com manutenção no

filtro de mangas, pois o mesmo não funcionando corretamente altera a qualidade do ar de maneira significativa, com efeitos agudos sobre a área de influência direta (MOUVIER, 1996). O impacto da poluição do ar, no meio ambiente, pode ser mensurado através de análises da ora existente na área de influência direta do empreendimento. Recomenda-se um programa de acompanhamento da população exposta, como complemento ao indicador ambiental estudado (COPENE, 2000b).

CONCLUSÃO

De acordo com o que foi discutido e apontado neste trabalho, se faz necessário a implementação de um sistema de gestão de resíduos, a fim de reduzir os impactos causados pela usina. Uma dessas medidas seria a implantação do SGA (Sistema de Gestão Ambiental)

O Sistema de Gestão Ambiental (SGA) vêm se tornando um grande aliado das organizações que buscam manter sob controle seus processos e impactos ambientais. O sistema identifica primeiramente os impactos ambientais mais significativos para definir a melhor forma de controlar e minimizar tais impactos (Campos, 2001).

Além das empresas obterem melhores oportunidades de negócios ao adotar um SGA, outros benefícios podem ser destacados como: Melhoria na imagem da empresa; Redução de riscos e acidentes ambientais; Melhoria na administração de recursos energéticos e materiais; Redução de gastos desnecessários; Cumprimento da legislação ambiental; Competitividade internacional; Possibilidade de obter melhores financiamentos.

O SGA promove revisões do processo produtivo e sua relação com o meio ambiente, social e econômico, identificando as atividades poluidoras, desperdício de matéria-prima e energia e organiza uma sistemática de monitoramento do Sistema.

A implantação do SGA é o primeiro passo das empresas em busca do desenvolvimento sustentável, convergindo seus interesses técnicos, econômicos e comerciais à redução dos impactos ambientais causados por suas atividades. Alcançando, assim, seu principal objetivo que é promover o equilíbrio entre a proteção ambiental e as necessidades socioeconômicas.

Uma outra medida a ser tomada seria o investimento em pesquisas a respeito de alternativas mais sustentáveis que poderiam ser utilizadas em pavimentos sustentáveis que viriam a agredir menos ao meio ambiente, como por exemplo a inclusão de Resíduos da construção civil ou resíduos de construções e demolições como matéria prima no processo, ou ainda a inclusão de pneus como matéria prima, como já existem em outras usina, produzindo assim um asfalto de alta qualidade e que não causa tantos impactos ambientais negativos visto que diminuiremos a quantidade de matéria prima utilizada.

Vale ressaltar que em 22 de Junho de 2022 foi assinado uma ordem de serviço que contempla a reforma da usina de asfalto do município de Sobral. É viável que nessa oportunidade seja avaliada a possibilidade de implementação de um Sistema de Gestão Ambiental - SGA, bem como um investimento no laboratório de pesquisa da usina, pois apenas ações como estas irão melhorar a qualidade dos asfaltos produzidos no município e possibilitar sua maior vida útil, garantindo assim que as vias de toda a região norte do Ceará recebam pavimentação de ótima qualidade.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Prefeitura Municipal de Sobral em seus respectivos sites fornecendo dados, a toda a equipe do IV Fórum do Semiárido, a Universidade Estadual do Vale do Acaraú, aos agentes públicos ambientais que trabalham na licitação das normas.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, J.R.; MELLO, C.S.; CAVALCANTI, Y. **Desenvolvimento e Gestão Ambiental In: Gestão Ambiental: planejamento, avaliação, implantação, operação e verificação.** Rio de Janeiro: Thex, 2002. p. 5-48.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). 2000. NBR 10151 Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimento. Rio de Janeiro, ABNT, 7 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). 2004a. NBR ISO 14001: Sistema de Gestão Ambiental. Rio de Janeiro, ABNT, 35 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). 2004b. NBR 10.004: Classificação de Resíduos Sólidos. Rio de Janeiro, ABNT, 77 p.
- BACKER, P. **Gestão ambiental: A administração do verde.** Rio de Janeiro: Quany Mark, 1995, p. 248.
- CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA 001 de 15 de junho de 1986.
- CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA 01, de 08 de março de 1990. Brasília, DF. Brasil. 2 p.
- CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA 251, de 12 de Janeiro de 1999. Brasília, DF. 4 p
- COSTA LIMA, Rafael; MENEZES VIEIRA, Victor; NUNES COSTA, Carlos Augusto; SOUZA VIANA, Anderson. **Análise comparativa dos impactos ambientais gerados na utilização de dois diferentes ligantes asfálticos no processo de pavimentação de estradas.** Revista eletrônica de energia, [S. l.], p. 1 - 17, 16 dez. 2016. Disponível em: <<https://www.revistas.unifacs.br/index.php/ree>>. Acesso em: 3 jul. 2022.
- DNIT - DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA E TRANSPORTE. 034-ES. Rio de Janeiro, 2005. p.13.
- DNER - DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. 1996. Diretoria de Desenvolvimento Tecnológico. **Manual de Pavimentação.** 2ª ed., Rio de Janeiro, DNIT, 320 p.
- DNIT - DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA E TRANSPORTE . 2006. NORMA DNIT 070/2006 – PRO. **Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras – Procedimentos.** Rio de Janeiro. 20p.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estimativa populacional 2020.** 30 de agosto de 2019. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/sobral/panorama>>. Acesso em: 03 Jul 2022.
- MAGALHÃES, Antonio R. (org.) (1992). **Desenvolvimento e meio ambiente no semi-árido: discursos e exposições especiais. ICID Conferência Internacional sobre Impactos de Variações Climáticas e Desenvolvimento Sustentável em Regiões Semi-Áridas.** Declaração de Fortaleza . Brasília, Fundação Esquel Brasil, Senado Federal.
- MEURESIDUO, **A importância do Sistema de Gestão Ambiental nas empresas.** [S. l.]: MeuResíduo, 2021. Disponível em: <[358](https://meuresiduo.com/categoria-1/a-importancia-do-sistema-de-gestao-ambiental-nas-empresas-2/#:~:text=O%20SGA%20determina%20como%20as,o%20meio%20ambiente%2C%20entre%20outros.>> Acesso em: 3 jul. 2022.</p><p>MOUVIER, G. A Qualidade do Ar. In: A Poluição atmosférica. Lisboa: Biblioteca Básica de Ciência e Cultura, 1996. p. 39-49.</p></div><div data-bbox=)

<https://www.sobral.ce.gov.br/informes/principais/prefeitura-de-sobral-autoriza-mais-de-r-13-milhoes-em-obras-sede-e-distritos-serao-beneficiados-com-as-intervencoes>

PEREIRA, Maria Luiza de Oliveira **Asfalto: um desafio para indústria de petróleo e a busca de soluções pela nanociência**. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo, 2018, 192 p. São Paulo, SP. Disponível em: <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/46/46136/tde-12042018-103610/publico/TeseCorrigidaMariaLuizaOliveiraPereira.pdf>>. Acesso em: 03 Jul 2022. prefeitura de Sobral. Prefeitura de Sobral autoriza mais de R\$ 13 milhões em obras; sede e distritos serão beneficiados com as intervenções. 22 jun. 2022. Disponível em: <<https://www.sobral.ce.gov.br/informes/principais/prefeitura-de-sobral-autoriza-mais-de-r-13-milhoes-em-obras-sede-e-distritos-serao-beneficiados-com-as-intervencoes>>. Acesso em: 3 abr. 2022.

RAUBER, Ana Carla Carvalho; CASSANEGO, Marcio Luiz; DA SILVA, Rodrigo Ferreira. Diagnóstico de impactos ambientais causado por usina de asfalto. **Disciplinarum Scientia| Naturais e Tecnológicas**, v. 5, n. 1, p. 97-106, 2004. Disponível em: <<https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/disciplinarumNT/article/viewFile/1182/1118>>. Acesso em: 28 jun. 2022.

ROMERO, T.B. 2005. **O Sistema de Gestão Ambiental em uma Indústria do Ramo de Telecomunicações – estudo de caso de Implantação da NBR ISO 14001**. Trabalho de Conclusão de Curso. Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 65 p. Curitiba, PR

VENCESLAU, Brenda Lucas. **ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS ASSOCIADAS À IMPLANTAÇÃO DE UMA LINHA DE TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA**. Disponível em:

<<https://iema.es.gov.br/Media/iema/CQAI/EIA/2005/Expans%C3%A3o%20da%20produ%C3%A7%C3%A3o%20do%20complexo%20Tubar%C3%A3o/5-%20Impactos%20Ambientais.pdf>>. Acesso em: 30 de jun. 2022.

VIEIRA, P. F.; WEBER, J. **Introdução Geral: Sociedades, naturezas e desenvolvimento viável. In: Gestão de recursos naturais renováveis e desenvolvimento. Novos desafios para a pesquisa ambiental. São Paulo**. Cortez, 1997. p. 17-50. Disponível em: <http://www.ufbaecologica.ufba.br/arquivos/livro_desenvolvimento_natureza.pdf>. Acesso em: 28 jun 2022.

ANÁLISE DAS BARRAGENS DE SALVAÇÃO DA FAZENDA CAMPO NOBRE NO MUNICÍPIO DE TAMBORIL-CE

Juscelino Chaves Sales

Prof. Dr. da Universidade Estadual Vale do Acaraú, UVA, curso Engenharia Civil, Sobral, Ceará, e-mail:
juscelinochaves@hotmail.com

INTRODUÇÃO

As barragens de terras têm sido usadas, desde os tempos mais remotos, para aprisionar e desviar água. São simplesmente estruturas compactadas que dependem da sua massa para resistir ao deslizamento e tombamento e são o tipo de barragem mais comum encontrado em todo o mundo (STEPHENS, 2011).

A tecnologia apresentada nos barreiros de salvação é voltada especialmente para captação e armazenamento de água. O barreiro de salvação é uma escavação feita na terra para reter e armazenar a água da chuva na superfície do solo, com a finalidade de suprimento de água para consumo humano ou animal e irrigação conhecida como salvação barreiro é um mini açude, porém tem bem menos água, uma menor área e não possui estruturas hidráulicas como comportas e vertedouros projetados. O barreiro de salvação é formado por uma área de captação, um depósito de armazenamento e uma área de plantio (CRAVEIRO, 2011).

As barragens de salvação (pequenos açudes) no nordeste brasileiro possuem uma grande importância no combate à seca na região. Esses pequenos reservatórios construídos por todo o nordeste brasileiro amenizam a falta d'água no período da seca. Muitas dessas barragens são construídas sem nenhum acompanhamento de um técnico (engenheiro ou tecnólogo).

O colapso de uma barragem de terra ocorreu no município de Hidrolândia no estado do Ceará NO ano de 2008. Neste caso da barragem do açude da Fazenda Tartaruga no município de Hidrolândia, que era uma pequena barragem, pesquisadores mostraram que o arrombamento do reservatório, ocorreu principalmente porque não houve uma análise do solo como também não se utilizou rolo compactador para construir a barragem onde também durante a construção não houve o acompanhamento de um técnico (MARTINS, 2008).

As barragens abertas (açudes) são depósitos de água bem maiores levando em consideração as barragens subterrâneas, e tem como finalidade abastecer grandes áreas povoadas ou a atividade agropecuária. As barragens vêm propiciando enormes benefícios a bastante tempo (a mais de quatro séculos) (MUNIZ, 2018).

Para que a barragem de salvação exista como nas grandes barragens faz-se necessário a existência de uma bacia hidrográfica onde nas pequenas barragens temos microbacias hidrográficas.

As barragens de terra apresentam algumas vantagens como para serem construídas são utilizados materiais naturais locais e os procedimentos do projeto são simples. Os requisitos para as fundações são menos exigentes do que para outro tipo de barragens. A base larga de uma barragem de terra distribui a carga nas fundações. Barragens de terra resistem ao assentamento e movimentos melhor do que estruturas mais rígidas e podem ser mais adequadas para áreas onde os movimentos do solo são comuns (STEPHENS, 2011).

A área de captação do barreiro de salvação é uma microbacia delimitada por divisores de água, naturais ou artificiais, com a finalidade de coletar águas da chuva que serão armazenadas (CRAVEIRO, 2011). O principal objetivo deste trabalho foi analisar as condições das barragens (barreiros) de salvação de uma fazenda chamada de Fazenda Campo Nobre, localizada no município de Tamboril mostrando algumas de suas anomalias, sabendo que essas pequenas barragens são de grande importância para a região do semiárido nordestino.

METODOLOGIA

O presente trabalho foi feito através de pesquisa bibliográfica em sites, apostilas, artigos etc. Também foram feitas visitas in loco às pequenas barragens de terra (barragens de salvação) localizadas na Fazenda Campo Nobre no município de Tamboril no semiárido cearense, onde foram feitos registros fotográficos e a inspeção visual das pequenas barragens de terra (barreiros de salvação).

O presente trabalho trata de uma verificação apenas estrutural feita através de inspeção visual de duas barragens de salvação

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

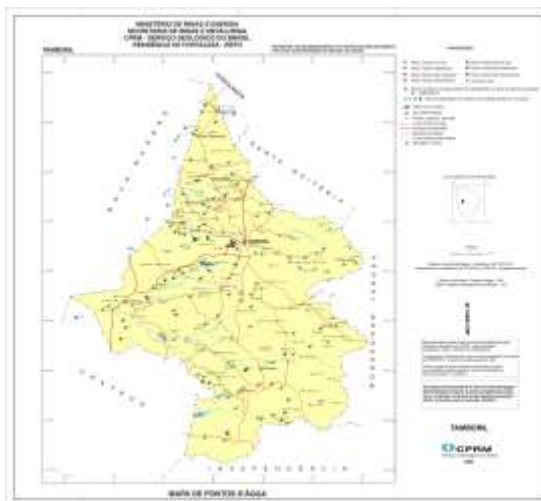
O município de Tamboril está localizado no estado do Ceará e está totalmente dentro da região do semiárido. Sua população estimada hoje é de mais 25.000 habitantes. Possui uma extensa área em relação a outros municípios cearenses. O município de Tamboril está dentro da região dos sertões de Crateús, onde tem como limite os seguintes municípios: [Monsenhor Tabosa](#), Crateús, [Independência](#), [Ipaporanga](#), [Nova Russas](#), [Catunda que era distrito do município de Santa Quitéria e Hidrolândia](#). A cidade Tamboril está distante a cerca de 270 km de Fortaleza capital do estado do Ceará.

O município de Tamboril teve como município de origem o município do Ipu. O clima é tropical quente semiárido, a pluviosidade é de 685,7mm e a temperatura média é de 26°C a 28°C e o período chuvoso é de janeiro a abril (IPEC, 2020).

A Fazenda Campo Nobre fica ao sul da sede do município distando 18 km e fica localizada mais próxima do limite entre [o município de Tamboril](#) e [o município de Independência](#) na microrregião do sertão de Crateús. A propriedade possui mais de 1500 hectares de terra, onde possui um serrote chamado Bico da Arara que fica todo dentro da propriedade. O principal recurso hídrico da Fazenda Campo Nobre é o Rio Pajeú.

A Figura 1 (CPRM, 1998) mostra o mapa do município de Tamboril onde é possível perceber os municípios limítrofes, bacias hidrográficas, estradas para os distritos, localização dos poços (tubulares) Amazonas etc.

Figura 1 - Mapa do município de Tamboril.



Fonte: Ministério das Minas e Energia. CPRM, 1998.

BARRAGENS DE SALVAÇÃO DA FAZENDA CAMPO NOBRE

A Fazenda Campo Nobre está localizada à 18km de distância da sede do município de Tamboril, onde o acesso é feito por uma estrada de terra onde foi possível perceber a vegetação seca do bioma da caatinga.

A Fazenda Campo Nobre possui cerca de 1500 hectares de terra e é cortada pelo Rio Pajeu que é principal recurso hídrico da propriedade e passa margeando a Serra do Bico da Arara, formada de rochas, que fica toda dentro da propriedade rural.

Existem dentro da Fazenda Campo Nobre pequenos riachos que são afluentes do Rio Pajeu e que foram barrados para construção de pequenos açudes que hoje são chamados de barragem de salvação.

As duas barragens de salvação que foram analisadas na Fazenda Campo Nobre é uma das alternativas para armazenar água no período da seca. Uma das barragens foi construída a mais de 35 anos (maior barragem) pelo próprio dono da Fazenda Campo Nobre sem auxílio de nenhum especialista em construção de barragem, como também a barragem de salvação menor.

Na Fazenda Campo Nobre existem alternativas para o acúmulo de água, pois além das barragens de salvação dentro da propriedade existem mais dois açudes de pequeno porte, cisternas de placas de concreto na casa dos moradores e poços profundos do tipo Amazonas onde se tira água para os animais no período de seca. A água para beber vem de um olho d'água que fica na Serra do Bico da Arara (Figura 2).

Podemos perceber no talude de montante que a barragem sofre ação das intempéries decorrentes das precipitações pluviométricas (chuvas) pois não existe a proteção do talude acarretando a erosão devido a infiltração de água na barragem na encosta do talude de montante, como também ocorre erosão do solo onde era para existir água e formação de pequenos arbustos no solo reservatório (Figura 2).

A barragem (barreiro) de salvação foi construída a cerca de 25 anos atrás e depois foi feita uma escavação posterior utilizando somente um trator de esteira, para aumentar a profundidade do reservatório.

Foi possível perceber na Figura 3 que a barragem de salvação apresenta pequenas valas que apareceram decorrente da infiltração da água durante a chuva, ou seja, ocorreu uma erosão. A barragem não foi compactada com rolo compactador como é exigido na construção desse tipo de barragem.

Na construção da barragem de salvação foi utilizado apenas um trator de esteira que cavava o leito do pequeno riacho para aumentar a profundidade do reservatório e com o mesmo material era construída a barragem. Primeiramente foi feita a fundação onde depois foi colocado o material que era compactado somente com o peso do trator de esteira. Não foi feito nenhum estudo hidrológico do pequeno manancial (microbacia) que foi barrado, como também não foi a análise do solo utilizado na construção da barragem.

Figura 2 - Barragem de salvação e serra Bico da Arara.



Fonte: Própria, 2012.

Figura 3 - Pequenas valas decorrentes da chuva.



Fonte: Própria, 2012.

A Figura 4 mostra a barragem de salvação totalmente seca no mês de janeiro de 2012 onde se percebe a casa da Fazenda com uma cisterna de placa aos fundos da barragem. O sangradouro da barragem de salvação, se localiza próximo da ombreira direita do miniaçude. Encontramos também no talude de montante da barragem a formação de arbustos pertencentes ao bioma da caatinga conforme se percebe nas Figuras 3 e 4.

Recentemente foi feita uma escavação na parte que armazena água para aumentar a profundidade da barragem e para se tentar diminuir a infiltração na parede. O aumento aa profundidade do mini açude, onde foi utilizado um trator de esteira, teve como consequência o aumento de sua

capacidade conforme mostra a Figura 4, onde se percebe a existência de um solo arenoso e permeável.

Figura 4 - Barragem de salvação totalmente seca.



Fonte: Própria, 2012.

A Figura 5 mostra vista de cima a barragem de salvação onde podemos perceber as edificações que ficam as margens da barragem de salvação. Também é possível ver toda a crista da barragem e o sangradouro e pouca quantidade de água armazenada no reservatório.

Já na Figura 4 foi possível perceber ver as edificações (casas da fazenda) frontalmente.

Figura 5 - A barragem de salvação vista de cima.



Fonte: GOOGLE MAPS, 2020.

Devido a característica do solo que é arenoso, a água se infiltra pela barragem e passa para o talude de jusante. Existe perda de água tanto por evaporação devido à região está dentro do semiárido nordestino, como por infiltração na parede da barragem. A Figura 6 mostra rachadura por onde a

água se infiltra no solo da crista da barragem onde se não houver uma manutenção e se ocorrer chuvas acima da média na Fazenda Campo Nobre a barragem de salvação irá entrar em colapso.

Figura 6 - Rachadura por onde a água se infiltra no solo da crista da barragem.

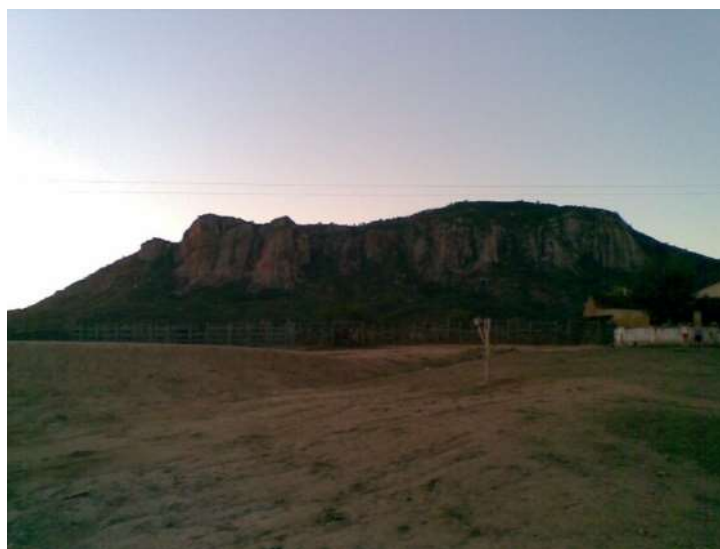


Fonte: Própria, 2012.

A Figura 7 mostra a ombreira esquerda da barragem próxima a casa da Fazenda Campo Nobre, enquanto foi possível ver a Serra do Bico da Arara que fica em sua totalidade dentro da área da Fazenda Campo Nobre. A barragem de salvação foi construída em uma microbacia, onde um pequeno riacho foi barrado.

Esse pequeno riacho é afluente do Rio Pajeú que passa por trás das casas da Fazenda Campo Nobre e no sopé da Serra do Bico da Arara. Alguns desses pequenos riachos nascem na Serra do Bico da Arara.

Figura 7 - Ombreira esquerda da barragem de salvação.



Fonte: Própria, 2012.

Na Figura 8 encontramos a barragem de salvação com água armazenada até o mês de julho de 2009, onde se percebe o baixo acúmulo de água mesmo tendo ocorrido um bom inverno, onde a

água do reservatório é utilizada basicamente para o consumo dos animais da Fazenda Campo Nobre, como ovinos (ovelhas) e o rebanho bovino.

Foi possível constatar também que a barragem faz uma pequena curva na ombreira direita para se ter uma maior capacidade de armazenamento de água no pequeno açude (barragem de salvação). O barreiro (barragem) de salvação tinha uma maior quantidade de água devido ao bom inverno do ano de 2009.

Figura 8 - Barragem de salvação com água armazenada até o mês de julho de 2009.



Fonte: Própria, 2009.

Em janeiro de 2013 a barragem de salvação estava praticamente seca restando uma pequena quantidade de água onde quatro ovelhas param para beber água no final da tarde. Poucos dias (dois dias) depois o reservatório ficou totalmente seco, e a barragem tem cerca de 3m de altura desde o leito do pequeno riacho da microbacia até ao nível da crista/coroamento (soleira) do barreiro de salvação (Figura 9).

Figura 9 - Ovelhas bebendo água no reservatório da barragem de salvação quase seco.



Fonte: Própria, 2013.

A determinação das características físicas e climáticas da bacia hidrográfica (rio e riachos) não foram feitas, ou seja, na construção das barragens não foram levadas em consideração os aspectos hidrológicos dos recursos hídricos (rio e riachos).

A Figura 10 mostra o sangradouro da barragem onde se percebe no período da seca o nascimento de vegetação (arbustos), onde podemos ver também que o sangradouro não é feito de concreto mais apenas de uma vala. Também podemos perceber todo o comprimento da barragem com menos de 100 metros na frente da casa principal da Fazenda. No final da ombreira direita descendo para o sangradouro podemos perceber a existência de arbustos. Também foram encontrados arbustos no talude de jusante do barreiro de salvação.

Figura 10 - Sangradouro da barragem com nascimento de vegetação.



Fonte: Própria, 2012.

Utilizando de uma verificação apenas estrutural também para a segunda barragem de salvação foi possível perceber diversos problemas patológicos na barragem.

O outro pequeno açude (pequena barragem de terra) encontrado na propriedade que quando estava cheio de água, possui uma maior capacidade de armazenamento de água no reservatório do que o que foi analisado anteriormente, inclusive podemos perceber uma maior altura e comprimento da crista da barragem. Como anomalias percebemos uma grande quantidade árvores e arbustos no talude de montante da barragem como também arbustos e árvores do bioma da caatinga crescendo no local onde era para existir água, dentro do reservatório. Podemos perceber também a Serra do Bico da Arara onde existem as nascentes dos pequenos riachos da Fazenda Campo Nobre (Figura 11).

Figura 11 – Árvores e arbustos no talude de montante da barragem.



Fonte: Própria, 2012.

Foi possível encontrar o outro açude (barragem de salvação) de maior capacidade a cerca de 1km do anterior onde foi possível perceber que a sua barragem é maior em comprimento e largura do que o açude (barragem de salvação) anterior, e que existe uma estrada de terra que passa em cima da crista da barragem, onde podemos perceber que de um lado da crista da barragem exista uma cerca (Figura 12).

Figura 12 - Estrada de terra que passa em cima da crista da barragem.



Fonte: Própria, 2012.

Estudos realizados sobre espécies de mata ciliar da Caatinga ainda são escassos no Brasil, havendo, portanto, uma lacuna no conhecimento da heterogeneidade daquela vegetação. Diante do exposto e do atual panorama de degradação deste ambiente, torna se necessário entender os diversos aspectos de sua vegetação para promover o reequilíbrio da natureza associada (QUEIROZ, 2018).

Foi possível perceber vindo de cima o reservatório da pequena barragem com pouca água e a crista da barragem por onde passa a estrada, como também a presença de árvores e arbustos do bioma da caatinga, dentro da área do reservatório (Figura 13). A barragem de salvação barrou um pequeno riacho com uma maior vazão de água do que o riacho da barragem anterior, sendo uma barragem com capacidade maior de armazenamento. A altura da barragem é de cerca de 4m de altura desde

o leito do riacho até ao nível do coroamento/crista/soleira e a barragem tem cerca de 150m de comprimento.

Figura 13 – Pequena barragem de terra vista de cima.



GOOGLE MAPS, 2020.

Foi possível perceber que entre os anos de 2009 e 2020 não ocorreu um inverno mais rigoroso o que não trouxe maiores problemas como o colapso das barragens de salvação da Fazenda Campo Nobre no município de Tamboril localizada nos sertões de Crateús na região do semiárido do Estado do Ceará.

CONCLUSÃO

As barragens de salvação são de grande importância para semiárido nordestino. Constatou-se que nas construções desses pequenos açudes não houve um acompanhamento de técnicos, como ocorreu também nos açudes que foram construídos na Fazenda Campo Nobre no município de Tamboril na região do semiárido do Estado do Ceará.

Foi possível concluir que não foi realizada uma análise do solo, como também não houve compactação com rolo compactador para executar as barragens. Se ocorrer um inverno mais rigoroso na região a barragem do barreiro de salvação (mini-açude) pode entrar em colapso, pois a princípio o solo da região é bastante arenoso acarretando assim a infiltração da água também na barragem de salvação.

Sem a existência dessas barragens de salvação tanto as que só armazenam a água para consumo humano, e irrigação para os homens da Fazenda Campo Nobre plantarem as culturas, como para os animais beberem a água, a vida na região do semiárido do município de Tamboril seria um verdadeiro calvário.

Foi possível constatar também que a parte estrutural não apresenta uma boa integridade, principalmente na menor barragem, apresentando pontos de infiltração e existe a falta de manutenção nas duas barragens.

A barragem de salvação de menor capacidade irá colapsar se ocorrerem chuvas acima da média sobre a Fazenda Campo Nobre.

Como essa análise se trata de uma verificação apenas estrutural das pequenas barragens chamadas na literatura como barragens (barreiros) de salvação, foi possível concluir que as duas barragens de salvação analisadas apresentam problemas em suas estruturas que podem levar ao colapso

dessas barragens de salvação existentes na Fazenda Campo Nobre no município de Tamboril localiza no seminário do Estado do Ceará.

REFERÊNCIAS

CRAVEIRO, Paulo Marcos Aragão. **Tecnologias ambientais sustentáveis: alternativas para o convívio com o semiárido**. Curso de Agentes Ambientais. p-188. Universidade Aberta do Nordeste. 2011.

CPRM, 1998 - Ministério das Minas e Energia. **Tamboril**. Disponível em: <[http://pt.wikipedia.org/wiki/Tamboril_\(Cear%C3%A1\)](http://pt.wikipedia.org/wiki/Tamboril_(Cear%C3%A1))>. Acesso 26 jan. 2012.

GOOGLE MAPS, 2020, Disponível em: <<https://www.google.com/maps/dir/-4.9560912,-40.2646283/Tamboril,+Cear%C3%A1,+63750-000/@-4.9543978,40.2611847,171m/data=!3m1!1e3!4m8!4m7!1m0!1m5!1m1!1s0x7960b9b5c90bc89:0xefd334ad2688fd46!2m2!1d-40.2662547!2d-4.9542815>>. Acesso em: 4 abr. 2020.

IPECE - Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. 2020. Disponível em: <<https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2013/01/Tamboril.pdf>>. Acesso em: 7 mar. 2020.

MARTINS, Francisco Márcio Oliveira., *et al.* Colapso de barragens de terra - caso da barragem do açude da Fazenda Tartaruga. X Encontro de Iniciação Científica da UVA, Sobral, 2008.

MUNIZ, Raquel. 2018, Barragens: importante ferramenta no enfrentamento da seca. Disponível em: <<https://www.hojeemdia.com.br/opini%C3%A3o/colunas/raquel-muniz-1.456804/barragens-importante-ferramenta-no-enfrentamento-da-seca-1.606831>>. Acesso em: 14 de mar. de 2020.

QUEIROZ, Jéssica Chapeleiro Peixoto. **Respostas ecofisiológicas e bioquímicas do Pajeú (Triplaris gardneriana Wedd.) submetido ao déficit hídrico**. 2018. 99 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) –Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2018.

STEPHENS, Tim. 2011. Manual sobre pequenas barragens de terra-guia para a localização, projecto e construção. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/ba0081p/ba0081p.pdf>>. Acesso em: 23 abr. 2020.

ANÁLISE DE BARRAGENS NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Juscelino Chaves Sales

Prof. Dr. da Universidade Estadual Vale do Acaraú, UVA, curso Engenharia Civil, Sobral, Ceará, e-mail:

juscelinochaves@hotmail.com

INTRODUÇÃO

Os reservatórios (barragens) utilizados para armazenar água do nordeste brasileiro inserido na região semiárida são de grande importância pois eles são utilizados para abastecimento humano, irrigação, piscicultura, lazer, endentação e alguns deles podem gerar energia elétrica como é o caso das hidrelétricas no rio São Francisco e do açude Araras (Paulo Sarasate) no município de Varjota onde existe uma PCH (Pequena Central Hidrelétrica).

No semiárido nordestino o DNOCS (Departamento Nacional de Obras Contra a Seca) tem como principal política de ação a construção de medias e grandes barragens tendo em vistas as características climáticas de sua região de atuação, falta e irregularidade de chuvas, a intermitência dos rios, que fluem cheios na época das chuvas, e estancam na estação das secas (CBDB, 2019).

A CODEVASF (Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba) é a responsável pela manutenção dos perímetros de irrigação instalados no vale do rio São Francisco e do rio Parnaíba, atuando em algumas bacias hidrográficas do semiárido brasileiro.

Com a falta de chuvas os rios do nordeste ficam secos. Na época das chuvas os rios enchem e jogam grande parte da água para o mar, devido à falta de armazenamento dessa água como também de uma irrigação mais eficiente. Também existe uma perda de água muito grande por evaporação.

Os açudes são construções públicas federais, estaduais, municipais, particulares e de cooperação, somando, hoje, o fantástico número de 70.000 reservatórios superficiais, tornando o semiárido, a região mais açudada do planeta (RIBEIRO, 2010).

Esses açudes ao longo do tempo apresentam patologias (manifestações patológicas) e em alguns açudes no semiárido brasileiro podem ocorrer colapso das barragens se não forem feitas as manutenções adequadas. Tivemos um caso de arrombamento (colapso) de uma barragem a cerca de 10 anos da barragem Algodões no estado do Piauí próximo ao estado do Ceará.

Os açudes no nordeste brasileiro chegaram no ano de 2018 com as suas menores quantidade de armazenamento de água, inclusive com açudes ficando totalmente secos.

O mapa do semiárido engloba os estados da região nordeste com exceção do Maranhão valendo ressaltar que o norte do estado de Minas Gerais está inserido na região do semiárido brasileiro.

O presente trabalho teve como objetivo principal fazer uma análise dos tipos de barragens existentes no semiárido brasileiro e principalmente as barragens existentes no semiárido Estado do Ceará.

METODOLOGIA

O presente trabalho foi realizado através de visitas in loco a algumas barragens (açudes) e barragens subterrâneas, onde foram feitos registros fotográficos. Também foi feita uma pesquisa de cunho bibliográfico em sites, artigos etc.

O SEMIÁRIDO BRASILEIRO

O semiárido brasileiro tem varias características importantes que devem ser consideradas, pois abrange oito estados do nordeste e o norte da Minas Gerais, tem uma área de 969589,3km² em 1133 municípios, uma população de cerca de 22 milhões de habitantes, onde a taxa de crescimento populacional vem diminuindo (em declínio), o balanço hídrico é negativo durante a maior parte do ano, existe uma heterogeneidade ambiental cultural econômica e social, o produto percapita está em queda em relação ao nordeste, o fenômeno recorrente da seca leva a um problema economico e social agudo gerando elevado índice de pobreza e também no semiárido brasileiro existe a degradação dos recursos naturais (SILVA, 2013).

O mapa do semiárido nordestino é muito fácil de entender pois a região considerada como semiárida corresponde somente região do interior onde podemos ver que quase toda a faixa litorânea do Nordeste brasileiro, não está na região semiárida, como exceção de boa parte do litoral do estado do Rio Grande do Norte e pequenos trechos no litoral do estado do Ceará.

A Figura 1 mostra o mapa do semiárido brasileiro que inclui quase todos os estados da região nordeste com exceção do Maranhão e um estado do sudeste que é Minas Gerais. Podemos perceber também a localização dos polos de irrigação da CODEVASF (em verde) e do DNOCS (em vermelho) no ano de 2013 e a área de atuação do BNB (Banco do Nordeste do Brasil). A Figura 1 mostra o mapa do semiárido brasileiro (BUAINAIM, 2015).

No norte do estado de Minas Gerais na região de Montes Claros que é a principal cidade dessa região temos essa área inserida no semiárido brasileiro principalmente no vale do rio Jequitinhonha.

O semiárido nordestino tem várias características e na região a média da quantidade de filhos por mulher vem diminuindo e este fator é importante e deve ser considerado.

Figura 1 - Mapa do semiárido brasileiro.



Fonte: Buainaim (2015).

O semiárido brasileiro reúne como características: *precipitação pluviométrica média anual inferior a 800 milímetros* (o regime irregular de chuvas), *índice de aridez de até 0,5 considerando o período entre 1961 e 1990* (alto grau de incidência solar), e risco de seca maior que 60% (ocorrência frequente de secas). Ele abrange áreas de dois biomas, a caatinga e o cerrado, ambos caracterizados como florestas tropicais secas (ANDRADE, 2020).

A água é substância essencial à sobrevivência dos vegetais. Reduções em sua disponibilidade, causada por elevada demanda evaporativa e/ou por limitação no suprimento, podem acarretar inúmeras alterações morfofisiológicas na planta. O bioma Caatinga, localizado no semiárido brasileiro, caracteriza-se por apresentar um regime irregular de chuvas associado a elevadas temperaturas, ocasionando, portanto, situações de deficiência hídrica aos vegetais que lá habitam (QUEIROZ, 2018).

A Figura 2 mostra o mapa do semiárido e o bioma da caatinga.

Figura 2 - Mapa do semiárido e a caatinga.



Fonte: ANDRADE, 2020.

A água armazenada nas barragens é fonte de desenvolvimento econômico e social, através da geração de oportunidades e alternativas proporcionado a instalação de novos empreendimentos (CBDB, 2019).

Dentre os tipos de barragens temos: as barragens de terra, barragens de concreto compactado a rolo (CCR), barragens de concreto, barragens de enrocamento com face de concreto, barragens de rejeito, barragens subterrâneas, barragens de salvação (pequena barragem de terra) e todos esses tipos são encontrados no semiárido brasileiro.

No cenário atual o DNOCS destaca-se com empreendedor de 327 barragens nos estados do nordeste brasileiro perfazendo uma capacidade de armazenamento de cerca de 27 bilhões de m³ beneficiando a população da região (CBDB, 2019).

Podemos citar alguns açudes, acima de 100 milhões de m³ acumulados de água, verdadeiros mares interiores: Aires de Souza, CE (104 milhões de m³), Saco II, PE (124 milhões de m³), Cedro, CE

(126 milhões de m³), Pompeu Sobrinho, CE (143 milhões de m³), Caxitoré, CE (202 milhões de m³), Serrote, CE (250 milhões de m³), Acauã, PB (250 milhões de m³), Eng. Ávidos, PB (260 milhões de m³), Gal. Sampaio, CE (320 milhões de m³), Pentecostes, CE (400 milhões de m³), Boqueirão, PB (420 milhões de m³), Pedra Branca, CE (425 milhões de m³), Serrinha, CE (500 milhões de m³), Poço da Cruz, PE (504 milhões de m³), Epitácio Pessoa, PB (536 milhões de m³), Araras, CE (1,0 bilhão de m³), Coremas-Mãe d'água, PB (1,4 bilhão de m³), Banabuiú, CE (1,7 bilhão de m³), Açú, RN (2,4 bilhões de m³), Orós, CE (2,5 bilhões de m³), Castanhão, CE (6,7 bilhões de m³). Só estes 21 mega-açudes construídos no semiárido acumulam nas suas bacias 20,3 bilhões e trezentos milhões de m³ de água, volume equivalente a 8 vezes e meia a baía da Guanabara, a segunda maior baía do litoral brasileiro (RIBEIRO, 2010).

O açude Armando Ribeiro Gonçalves (açude Açú) que barra o rio Açú no estado do Rio Grande do Norte inaugurado em 1983 é hoje o segundo maior reservatório construído no nordeste brasileiro ficando atrás apenas do açude Castanhão no estado do Ceará inaugurado no ano de 2002.

Hoje as principais barragens do semiárido nordestino são: as hidrelétricas de Paulo Afonso (I, II, III, IV) no rio São Francisco, hidrelétrica de Sobradinho no rio São Francisco, hidrelétrica de Xingó no rio São Francisco, hidrelétrica Luis de Gonzaga (Figura 3), açude Epitácio Pessoa (Boqueirão) no rio Paraíba, açude Armando Ribeiro Gonçalves (açude Açú) no rio, açude Castanhão no rio Jaguaribe, açude Orós no rio Jaguaribe, açude Banabuiú no rio Banabuiú e o açude Paulo Sarasate (Araras) no rio Acaraú.

Ainda entre o estado de Alagoas e de Sergipe estão instaladas as hidrelétricas de Delmiro Gouveia, Moxotó. A energia gerada nessas usinas hidrelétricas atende a todo o nordeste brasileiro e a região do semiárido.

A Usina Hidrelétrica Luiz Gonzaga fica localizada no município de Petrolândia, em Pernambuco, a 312 km da foz do rio São Francisco e a cerca de 50 km a montante (correnteza acima) do Complexo Hidrelétrico de Paulo Afonso. A barragem da represa da usina atinge uma altura de 105 metros e suas águas movimentam 6 grupos geradores, que atingem uma potência total de cerca de 1480 MW. Além de gerar energia elétrica, a Usina Luiz Gonzaga também atua na regularização das vazões do rio São Francisco que seguem na direção do complexo de Paulo Afonso (SOUSA, 2019).

Figura 3 - Usina Hidrelétrica Luiz Gonzaga.



Fonte: (SOUSA, 2019).

As médias barragens em alguns casos foram construídas pelos governos estaduais e são mantidas também por eles. Os maiores açudes (barragens) como o Castanhão, Orós, Paulo Sarasate e Banabuiú, no estado do Ceará e as barragens Armando Ribeiro Gonsalves, Gargalheiras e Santa Cruz no estado do Rio Grande do Norte foram construídas pelo DNOCS (Departamento Nacional de Obras Contra a Seca).

Constatou-se recentemente que o lago da hidrelétrica de Sobradinho (gera mais de 1000MW de energia) que é um dos maiores reservatórios artificiais do mundo, está cheio. Como a água do reservatório é utilizada basicamente para gerar energia, a água que passa pelas turbinas e pelo vertedouro vai toda para o mar, ou seja, a água que passaria no vertedouro poderia ser usada para irrigação em vez de ir para o mar.

AS BARRAGENS NO SEMIÁRIDO DO ESTADO DO CEARÁ

A seca vem assolando o estado do Ceará desde muito tempo, porém não como agora que vem ocorrendo em maiores períodos, ou seja, em mais anos seguidos.

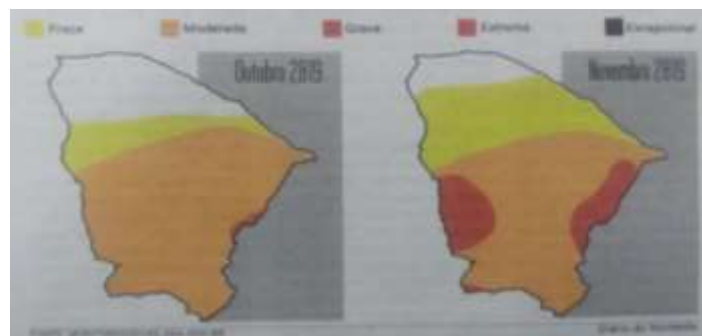
A seca de 1915 que castigou o estado do Ceará foi uma grande seca, porém foi em um menor espaço de tempo e na época não existiam os meios de combate à seca que temos hoje como os açudes, os poços profundos, as cisternas para armazenar água, as barragens subterrâneas, os dessalinizadores e a utilização de energias renováveis em áreas do semiárido como a solar e a eólica. Na verdade, o único açude que existia na seca de 1915, de maior porte construído pelo DNOCS era o açude Cedro no município de Quixadá no sertão central cearense. O mapa do semiárido no estado do Ceará vem sendo acompanhado a cada dia monitorando o volume de água armazenada nos médios e grandes açudes.

A ANA que é um órgão do governo federal vem monitorando a seca na região semiárida brasileira e recentemente lançou um mapa de monitoramento da seca no estado do Ceará, onde podemos perceber o mapa apontando um avanço do nível da seca grave no Ceará (Figura 4) (ANA, 2019).

Em outubro de 2019, a taxa era de 0,02% e em novembro passou para 14,49% de seca. Em dezembro de 2019 a taxa era de cerca de 91,85% do território cearense com algum nível de seca. região Jaguaribana, Sertão central e dos Inhamus são as áreas mais atingidas (DIÁRIO DO NORDESTE, 2019).

O Estado do Ceará possui quase sua totalidade incluído na região semiárida. Na Figura 4 percebemos que a região que primeiro apresenta seca grave é o vale do médio rio Jaguaribe, e a região que não apresenta seca é a região norte do estado do Ceará, onde temos a bacia do Rio Coreaú com água quase o ano inteiro e parte da bacia do Rio Acaraú (baixo Acaraú).

Figura 4 - Mapa apontando um avanço do nível da seca grave no Ceará em 2019.



Fonte: ANA (2019).

No Estado do Ceará a pecuária leiteira aumentou a produção devido a construção de barragens e elas só foram construídas depois de um estudo da capacidade de todo o terreno da fazenda para armazenar água. Em 1,2 mil hectares são três grandes barragens e outros 24 reservatórios menores em uma fazenda no município de Umirim. Com as barragens foi possível fazer a irrigação e as vacas saíram do confinamento e foram para o pasto, onde a irrigação é feita por um pivô (VIEIRA, 2015).

O governo do presidente Juscelino Kubitschek de Oliveira (JK) que governou o Brasil de 1955 a 1960, foi o que mais investiu na construção de barragens no estado do Ceará, pois construiu os quatro maiores açudes do estado para a época que são: o Açude Pentecostes, CE (400 milhões de m³ de água) barrando o Rio Canidé foi inaugurado em 1957, o Açude Araras, CE (1,0 bilhão de m³) barrando o Rio Acaraú foi inaugurado no ano de 1958, o Açude Banabuiú, CE (1,7 bilhão e setecentos milhões de m³) barrando o Rio Banabuiu foi construído parte nos anos do governo Juscelino Kubitschek de Oliveira porém houve uma paralização e só foi concluído em 1966 e o Açude Orós, CE (2,5 bilhões e quinhentos milhões de m³) barrando o Rio Jaguaribe que foi inaugurado em 1961, ocorrendo um atraso na sua inauguração devido às fortes chuvas do ano de 1960. Vale ressaltar que juntando a capacidade dos quatro açudes temos 5,6 bilhões de m³ de água. Outro detalhe importante é que no plano de Metas do governo de Juscelino Kubitschek de Oliveira estava somente a construção do Açude Orós.

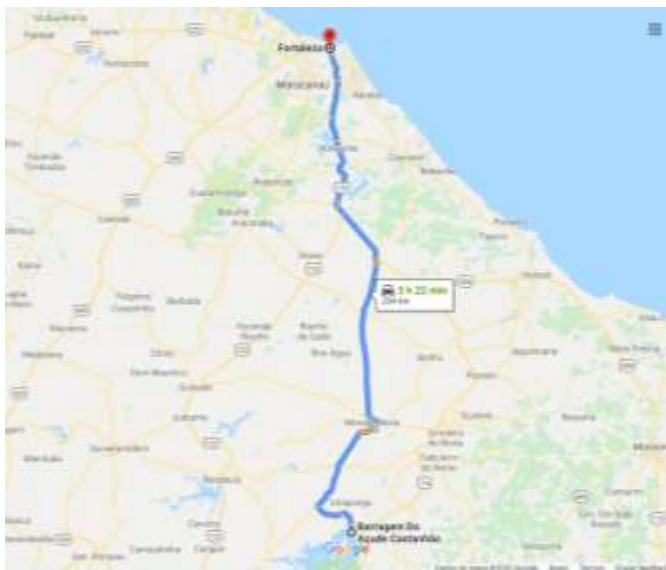
Existem açudes que já estão planejados para serem executados do estado do Ceará. Os açudes de maior capacidade são: o açude Poço Comprido no município de Santa Quitéria com capacidade de 360 milhões de m³ de água, o açude Lontras com mais de 340 milhões de m³ de água, os açudes Paula Pessoa com 167 milhões de m³ de água e o açude Canto das Pedras com 100 milhões de m³ de água ambos no município de Granja dentre outros de menor capacidade (SRH, 2020).

A Açude Poço Comprido vai barrar o Rio Macacos afluente do Rio Acaraú, o Açude Lontras será construído na Serra da Ibiapada com capacidade maior do que o Açude Jaburu que abastece as cidades que estão em cima da serra e vai barrar o Rio Inhuçu na divisa entre os estados do Piauí e Ceará e o Açude Paula Pessoa juntamente com o Açude Canto das Pedras serão construídos na bacia do Rio Coreaú.

Existe também o Açude Fronteiras com capacidade de mais de 488 milhões de m³ de água que começou a ser construído no ano de 2019 barrando o Rio Poty no município de Crateús. As obras formam paralisadas antes da pandemia da Covid-19, porém no ano de 2022 as obras estão em andamento.

O Açude Castanhão também chamado Açude Público Padre Cicero, que barra o Rio Jaguaribe foi concluído em 2002 e se tornou o maior açude da América Latina. As principais finalidades do açude são perenizar o Rio Jaguaribe, abastecer a cidade de Fortaleza capital do Estado do Ceará que está localizada a 234km (Figura 5) e a piscicultura. Existe um canal chamado canal da integração que foi construído para transportar a água até o sistema Pacoti-Riachão onde temos o Açude Gavião que abastece a cidade de Fortaleza localizado no município de Itatinga na região metropolitana de Fortaleza e distribuí água tratada para a capital cearense, pois existe uma ETA (Estação de Tratamento de Água) na margem no Açude Gavião.

Figura 5 - Distância do Açude Castanhão para Fortaleza.



Fonte: Google Maps, 2020.

O Açude Forquilha é um dos açudes mais antigos construídos pelo DNOCS no estado do Ceará onde constatou-se que o reservatório sangrou poucas vezes ao longo dos anos.

A construção do Açude Forquilha começou em 1919 e só foi concluído em 1928. O Açude Forquilha possui a barragem principal onde sobre a sua crista passa a rodovia BR-222 e na barragem auxiliar encontramos a tomada d'água (Figura 6).

Figura 6 - Açude Forquilha.



Fonte: Própria, 2014.

O Açude Forquilha no município de Forquilha no dia 28 de fevereiro de 2020 tinha um volume de 29.91hm³ com 57,66% de sua capacidade de água conforme pode ser visto na Figura 7 (SRH, 2020).

Figura 7 – Volume do Açude Forquilha em fevereiro de 2020.



Fonte: SRH, 2020.

As principais finalidades das barragens são: o abastecimento humano, perenização dos rios, irrigação, geração de energia elétrica, edentação, piscicultura, lazer e controle de cheias dos rios.

Podemos dizer que os principais constituintes das barragens de terra são: o vertedouro (sangradouro); a barragem propriamente dita e a tomada d'água.

Em uma fazenda no município de Paracuru no estado do Ceará existe uma lagoa em que quando chovia a água da lagoa escoava para o rio, então o dono da propriedade resolveu construir uma barragem no sangradouro da lagoa e assim a água é acumulada beneficiando também a piscicultura. A água da lagoa (açude) é irrigada para plantação de coco e para a produção de leite (produção de vacas irrigadas) pois a partir da irrigação as vacas saíram do confinamento e se alimentam no pasto irrigado inclusive aumentou a produção de leite (Figura 8). Existe na fazenda a integração lavoura e pecuária, pois as vacas se alimentam da vegetação que existe entre a plantação de coqueiros, onde também os coqueiros oferecem sombra para os animais.

Figura 8 - Lagoa onde foi construída uma barragem no sangradouro no município de Paracuru.



Fonte: Própria, 2019.

As pequenas barragens (barragens de salvação) e as barragens subterrâneas são também alternativas para o semiárido nordestino são muito encontradas no estado do Ceará.

O Ministério do Desenvolvimento Agrário investiu muito na construção das barragens subterrâneas no nordeste brasileiro., onde as barragens subterrâneas são importantes para barrar os pequenos riachos (grotas) e acumular água na parte subterrânea do leito dos riachos (grotas).

Na construção de barragem subterrânea são necessárias três etapas importantes como a escavação da parede de contenção, instalação do barramento e o preenchimento da área escavada.

A Figura 9 mostra uma barragem subterrânea que foi encontrada sendo construída no Distrito de Jordão no município de Sobral na região do semiárido, onde foi possível perceber a vala já escavada com água dentro do reservatório, pois na região chove mais que em outras regiões do semiárido do Estado do Ceará.

O projeto de instalação dessa barragem subterrânea teve a parceria com a Caritas da Diocese de Sobral.

A barragem subterrânea do Distrito de Jordão no município de Sobral foi construída em uma localidade onde chove mais que em outras regiões do semiárido do Estado do Ceará, por isso a barragem subterrânea consegue armazenar uma maior quantidade de água.

Figura 9 - Barragem subterrânea sendo construída no distrito de Jordão já com água.



Fonte: Própria, 2013.

No semiárido nordestino também são construídas as barragens de trincheiras, que possuem uma maior profundidade e um menor espelho d'água para evitar a evaporação da água.

Faz-se necessário a procura por alternativas para a falta d'água na região do semiárido brasileiro, ou seja, podemos além da construção dos açudes trazer a água de outras bacias hidrográficas como o que estão fazendo com a transposição do Rio São Francisco, pois levar essa população para onde existe mais água sai bem mais caro para o governo. Existe um projeto de trazer água para a região nordeste do Rio Tocantins.

O que vem se constando no Estado do Ceará é que a capacidade de armazenamento de água dos açudes do estado já é suficiente para suprir a demanda por água atualmente, porém o que falta é chuva para encher os reservatórios, onde podemos citar o caso do Açude Castanhão que serve para abastecer Fortaleza com água. Na região metropolitana de Fortaleza que é altamente povoada, chove muito mais que na região do médio Jaguaribe onde se localiza o Açude Castanhão. A água que chove sobre metropolitana Fortaleza vai quase toda para o Oceano Atlântico.

Esses açudes ao longo do tempo apresentam patologias (manifestações patológicas) e em alguns açudes no semiárido brasileiro podem ocorrer colapso das barragens se não forem feitas as manutenções adequadas. Tivemos um caso de arrombamento (colapso) de uma barragem a cerca de 10 anos que foi o da barragem Algodões no estado do Piauí próximo ao Estado do Ceará.

CONCLUSÃO

Existe também a necessidade de manutenção das barragens (açudes) que foram construídas, ressaltando aqui problemas estruturais como o que já ocorreram como a falha (fissura) na parede (barragem) do Açude Castanhão e o problema de erosão no Açude Jaburu no município de Tianguá na Serra da Ibiapaba no Estado do Ceará.

No Estado do Ceará já existe uma excelente quantidade de reservatórios (açudes) onde o problema atual é a falta de chuvas para encher os açudes e diminuir a evaporação da água com projetos de irrigação.

Constatou-se também a importância das barragens subterrâneas que foram encontradas no município de Sobral e das pequenas barragens (barragens de salvação) na região do semiárido do nordeste brasileiro.

Conclui-se que as barragens tanto as que só armazenam a água para consumo humano, irrigação etc., e as que geram energia (hidrelétrica) são de grande importância para o semiárido, pois sem elas a vida seria muito difícil na região.

REFERÊNCIAS

ANA - Agência Nacional de Águas, *Jornal Diário do Nordeste*. Disponível em: <<http://donordeste.verdesmares.com.br/>>. Acesso em: 18 dez. 2019.

ANDRADE, Lara Erendira Almeida., DANTAS, Marcelino Soyinka Santos. Áreas protegidas e sociobiodiversidade no Semiárido brasileiro. *Anuário Antropológico*, p. 69-96, 2020.

BUAINAIM, A. M., GARCIA, J. R. **Polos de Irrigação no Nordeste do Brasil**. Disponível em: <<https://journals.openedition.org/confins/10031>>. Acesso em: 25 out. 2019.

CBDB- Comitê Brasileiro de Barragens. *Revista Brasileira de Engenharia de Barragens*, ano V, n 8, dez. 2019.

GOOGLE MAPS, 2020. Disponível em:

<<https://www.google.com/maps/dir/Barragem+Do+A%C3%A7ude+Castanh%C3%A3o,+Jaguaribe+-+CE,+62970-000/Fortaleza.....>>. Acesso: 19 mar. 2020.

QUEIROZ, Jéssica Chapeleiro Peixoto. **Respostas ecofisiológicas e bioquímicas do Pajeú (Triplaris gardneriana Wedd.) submetido ao déficit hídrico**. 2018. 99 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) –Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2018.

RIBEIRO, M. B. **Rede de açudes do Nordeste a maior do planeta Terra**. 2010., Disponível em: <<https://www.ecodebate.com.br/2010/03/28/rede-de-acudes-do-nordeste-a-maior-do-planeta-terra-artigo-de-manoel-bomfim-ribeiro/>>. Acesso em: 26 jan. 2020.

SILVA, P. C. G. **O caso do nordeste semiárido**. 2013. Disponível em: <<http://slideplayer.com.br/slide/367091/>>. Acesso em: 25 out. 2019.

SOUSA, Ferdinando, 2019., A usina hidrelétrica Luiz Gonzaga e os novos tempos nas relações sociais. Disponível em: <<https://ferdinandodesousa.com/2019/05/29/a-usina-hidreletrica-luiz-gonzaga-e-os-novos-tempos-nas-relacoes-sociais/>>. Acesso em: 22 mar. 2020.

SRH – Secretaria de Recursos Hídricos do Ceará. Disponível em: <<http://atlas.cogerh.com.br/>>. Acesso em: 17 abr. 2020.

VIEIRA, Cristina. 2015. **Investimento em barragens garante o sucesso de fazendas do Ceará**. *Globo rural*. Disponível em: <<http://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2015/03/investimento-em-barragens-garante-o-sucesso-de-fazendas-do-ceara.html>>. Acesso em: 21 mar. 2020.

**AValiação de substratos na emergência e crescimento inicial de
VIÚVA ALEGRE (*Cryptostegia madagascariensis* Bojer ex Decne) (Periplocoideae,
Apocynaceae)**

Hoga Gomes de Paiva
Samili Pinto Ximenes
Francisco José Carvalho Moreira
Luís Gonzaga Pinheiro Neto

INTRODUÇÃO

A viúva alegre (*Cryptostegia madagascariensis* - Apocynaceae) é uma planta encontrada originalmente na ilha de Madagascar, na África, e se destaca principalmente pelo tamanho dos frutos e o formato da corona. Sendo também conhecida como unha-do-diabo, unha-do-cão, unha-de-moça, cipó-de-sapo, viuvinha e boca-de-leão. É uma planta lactescente, arbustiva e trepadeira, oportunista, desenvolvendo ramos que podem alcançar alturas consideráveis, apropriando-se de outras plantas como suporte (VIEIRA *et al.*, 2004). Possuem inflorescências cimas dicasiais, flores com cinco sépalas verdes, cinco pétalas róseas e cinco elementos de corona. Seus frutos são do tipo seco, deiscente, com uma deiscência longitudinal e as sementes comosas, tendo o vento como o principal dispersor (LORENZI; SOUZA, 1999).

A inserção dessas espécies no Brasil vai ter início com o processo colonial da América pelos navegantes europeus. Chegou ao Brasil com fins ornamentais, mas logo se tornou um problema pela sua rápida dispersão. De acordo com GRICE (1996) ele ressalta que em um episódio reprodutivo essa espécie pode dispersar 8.000 sementes e mais de 90% delas conseguem germinar em ambientes favoráveis no norte da Austrália.

Em razão de sua seiva leitosa acreditava-se em seu potencial para produção de borracha, e devido a sua habilidade de dispersão de forma anemocoria, sua agressividade e facilidade para se adaptar, se proliferou rapidamente e coloca em risco espécies nativas (SARAIVA, 2016). O látex produzido por *C. madagascariensis* tem sido utilizado para a produção de artigos de borracha na Índia e Madagascar, onde as fibras têm sido utilizadas para fazer roscas e cabos para a fabricação de redes de pesca (KLACKENBERG, 2001, *apud.* NUNES, 2014)

No Brasil, a planta ocorre principalmente nos estados do nordeste, em especial no Ceará, Maranhão e Pernambuco (ARAUJO, 2011; SOUSA *et al.*, 2013). A invasão da espécie é preocupante em áreas úmidas, como margens de rios e áreas alagáveis. Esse mesmo ambiente é ocupado pela carnaubeira (*Copernicia prunifera*), palmeira com expressiva importância econômica, em especial para populações rurais de baixa renda, tendo ainda importância cultural e ambiental (CARVALHO, 2008, *apud.* SARAIVA, 2016).

Características como resistência à seca, a alagamento e mesmo a locais com alta salinidade fazem dessa espécie uma invasora com alta capacidade de proliferar em diversos ecossistemas. Mesmo em locais com pouca disponibilidade de luz, *C. madagascariensis* pode modificar sua forma de crescimento e translocação de biomassa para se adaptar ao ambiente (BRITO, 2015 *apud.* SARAIVA, 2017)

À medida que espécies exóticas introduzidas pelo homem conseguem formar populações autossustentáveis passam a ser chamadas de espécies estabelecidas. Algumas das espécies estabelecidas tornam-se aptas a avançar sobre ambientes naturais e alterados, transformando-se em espécies exóticas invasoras (ZALBA, 2005). Espécies exóticas invasoras exibem alta capacidade de competição e adaptação. A competição com espécies nativas é beneficiada pelo fato

da espécie invasora não encontrar no novo ambiente os predadores, parasitas e competidores que possuía em sua área de origem (ZILLER, 2002).

Nos últimos anos, tem-se intensificado o interesse na propagação de espécies tanto nativas como exóticas adaptadas, em razão da necessidade de recuperação de áreas degradadas e recomposição da paisagem. Entretanto, não há conhecimento suficiente para o manejo e análise das sementes da maioria dessas espécies, de modo a fornecer dados que possam caracterizar seus atributos físicos e fisiológicos. Há, também, necessidade de se obter informações básicas sobre a germinação, cultivo e potencialidade dessas espécies, visando à sua utilização para os mais diversos fins (ARAÚJO NETO *et al.*, 2003).

Em ensaio observado a germinação e o crescimento inicial de fava d'anta a partir de diferentes substratos alternativos, pode-se concluir que o uso das misturas com dois substratos: areia + esterco caprino, solo + esterco, areia + pó de coco e caprino e solo + pó de coco proporcionaram excelente emergência e de mudas de *D. mollis* desenvolvidas com maior vigor (MOREIRA *et al.*, 2019).

Em outro ensaio realizado que teve como objetivo avaliar a porcentagem de emergência de plântulas de ciúme (*Calotropis procera*) e o seu crescimento inicial diferentes substratos a fim de averiguar qual substrato apresenta melhor comportamento para esta espécie, após os ensaios podemos concluir que os substratos quando combinados com fibra de coco, bagana e esterco de caprino proporcionaram melhores condições de vigor e melhor desenvolvimento da parte aérea das plantas de ciúme (MOREIRA *et al.*, 2017).

O processo de germinação inicia-se com a absorção de água pela semente e termina com o início do alongamento de eixo embrionário, podendo ser identificado pela protrusão da radícula do embrião (Bewley; Black, 1994). A temperatura, juntamente com a umidade do substrato e a luz, são os principais fatores que influenciam a germinação de sementes.

Apesar do aumento considerável de dados sobre sementes de espécies nativas, contudo, muitas ainda carecem de informações básicas referentes às condições ideais de germinação. Tal afirmação pode ser verificada nas Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009), onde são encontradas poucas recomendações ou prescrições para análise de espécies nativas. Figliolia *et al.* (1993) apontaram que estas análises são de suma importância, pelo fato de fornecer dados que expressem a qualidade física e fisiológica das sementes. Insere-se neste caso a espécie *C. madagascariensis*, em que o substrato ótimo para a germinação é desconhecido, o que prejudica a avaliação da qualidade das sementes, principalmente quando é necessário comparar resultados obtidos em diferentes laboratórios ou lotes.

Dentre os principais aspectos de relevância para a formação de mudas, o substrato é um deles. Há diferentes tipos de matérias orgânicas que podem ser usadas como substratos, como exemplo temos o esterco de curral, casca de arroz, etc. Porém, teremos algumas de difícil obtenção quando se trata de produção em larga escala, além de serem fontes de inóculos e vetores de plantas daninhas. Estes fatores irão influenciar diretamente a germinação em função de sua estrutura, aeração, capacidade de retenção de água, propensão e entre outros. Estes fatores podem influenciar ou prejudicar a germinação das sementes. Constitui o suporte físico no qual a semente é colocada e tem a função de manter as condições adequadas para a germinação e o desenvolvimento das plântulas. Portanto, o tipo de substrato utilizado deve ser adequado às exigências fisiológicas de germinação, tamanho e forma das sementes (BRASIL, 2009)

O substrato para plantas pode ser entendido como o meio em que se desenvolvem as raízes das plantas cultivadas fora do solo *in situ*, tendo como função primordial, prover suporte às plantas nele cultivadas (KÄMPF, 2000; RÖBER, 2000), podendo ainda regular a disponibilidade de

nutrientes e de água (FONTENO, 1996). Neste contexto, é recomendável na produção agrícola o uso de substratos artificiais como meio de enraizamento, crescimento e produção de plantas.

De acordo com Vale *et al.* (2004), o substrato tem papel fundamental na produção de mudas de qualidade, já que exerce influência marcante na arquitetura do sistema radicular e no estado nutricional das plantas. Os melhores substratos devem apresentar, entre outras características, ausência de patógenos, riqueza em nutrientes essenciais, textura, estrutura e pH adequados, além de fácil aquisição e transporte (SILVA *et al.*, 2001). Acrescido a isso, Smiderle; Minami (2001) recomendam ainda que um bom substrato também deve ter retenção de água e porosidade para propiciar difusão de oxigênio necessária para germinação e respiração radicular.

O teste de germinação é o principal parâmetro utilizado para avaliação da qualidade fisiológica das sementes e permite conhecer o potencial de germinação de um lote em condições favoráveis, os resultados dos testes são usados para a determinar a taxa de semeadura, para a comparação do valor de lotes e para a comercialização, pois possibilita a obtenção de resultados comparáveis entre laboratórios (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000).

Diante do exposto o objetivo deste trabalho foi avaliar a germinação de sementes e o desenvolvimento inicial de *C. madagascariensis* em diferentes substratos.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi realizado em Telado Agrícola e no Laboratório de Fitossanidade e Sementes, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, *Campus* de Sobral, locado nas coordenadas geográficas (03°4" S e 40°14" W). O clima está classificado de acordo com Köppen como, tropical quente chuvoso semiárido com pluviometria média anual de 854 mm, temperatura média de 30 °C e altitudes de 70 metros. O ensaio foi realizado no período de 24 de janeiro a 14 de fevereiro de 2017.

Os frutos foram coletados no distrito de Lagoa Torta, município de Pacujá-CE, em janeiro de 2017. Após a coleta, os frutos foram levados ao Laboratório de Fitossanidade e Sementes, do IFCE, onde foram extraídas manualmente as sementes, limpas, selecionadas e armazenadas em geladeira até o início do experimento.

As sementes foram postas para germinar em 12 tipos de substratos, quais sejam: 1. areia; 2. Solo; 3. Esterco caprino; 4. Bagana; 5. Pó de coco; 6. Areia + esterco; 7. Areia + pó de coco; 8. Areia + bagana; 9. Solo + esterco; 10. Solo + pó de coco; 11. Solo + bagana; 12. Solo + esterco + bagana. Utilizou-se bandejas de isopor de 128 células, contendo os respectivos substratos, sendo semeada uma semente por célula.

Aos 20 dias após a semeadura, procedeu-se da avaliação final do ensaio, no qual foram mensurados: porcentagem de emergência (%EMER), a qual foi calculada de acordo com Labouriau & Valadares (1976), o índice de velocidade de emergência (IVE) conforme Maguire (1962) e o tempo médio de emergência (TME) foi calculado de acordo com Labouriau (1979). Das variáveis de desenvolvimento, analisado: altura da planta; número de folhas; diâmetro do caule; comprimento da raiz; peso seco da parte aérea; peso seco da raiz; índice de qualidade de Dickson.

O ensaio foi conduzido em Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC) com 12 tratamentos, quais sejam: 1. areia; 2. Solo; 3. Esterco caprino; 4. Bagana; 5. Pó de coco; 6. Areia + esterco; 7. Areia + pó de coco; 8. Areia + bagana; 9. Solo + esterco; 10. Solo + pó de coco; 11. Solo + bagana; 12. Solo + esterco + bagana, com 4 repetições de 16 sementes cada.

Os dados obtidos foram tabulados em planilha eletrônica Excel[®]. Com as médias, realizou-se a Análise de Variância e o teste F para a comparação das médias. Quando os resultados apresentaram

significância, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 1,0% de probabilidade. Os resultados foram expressos em Tabelas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este lote de sementes apresentou peso de mil sementes de 17,35 g e umidade de 11,2%. Considera-se o peso de mil sementes como um importante dado que fornece um indicativo da qualidade de determinado lote de sementes além de gerar informações para calcular a densidade de semeadura. Essa variável possui maior importância dentro das análises de sementes e serve como valor base, que permite o controle de qualidade para avaliação dos lotes (Santos *et al.*, 2014). Enquanto o conteúdo de água das sementes é um dos fatores que mais interferem na manutenção da pura qualidade fisiológica, assim, quanto mais baixo, maior a longevidade das sementes (ANTUNES *et al.*, 2010).

Na Tabela 1 estão expostos os dados sumarizados da análise de variância de porcentagem de emergência (%E), altura da planta (AP), número de folhas (NF), diâmetro do caule (DC), comprimento da raiz (CR), índice de qualidade de Dickson (IQD), peso da massa seca da parte aérea (PMSPA) e peso da massa seca da raiz (PMSR), em função de 12 substratos estudados, na qual observa-se que o tratamento com os substratos foi significativo ($p \leq 0,01$) para todas as variáveis estudadas.

Tabela 1. Resumo da Análise de Variância com quadrados médios e CV (%) das variáveis porcentagem de emergência (%E), altura da planta (AP), número de folhas (NF), diâmetro do caule (DC), comprimento da raiz (CR), índice de qualidade de Dickson (IQD), peso da massa seca da parte aérea (PMSPA) e peso da massa seca da raiz (PMSR), em função de 12 substratos estudados. IFCE - Campus Sobral, Sobral-CE, 2022.

Fontes de variação	GL	Quadrados Médios							
		%E	AP	NF	DC	CR	IQD	PSPA	PSR
Substratos	11	1928,850*	2,90401**	2,37322**	0,29731**	6,68402*	0,00048*	0,01624*	0,00184*
Resíduo	36	90,6030	0,39661	0,27463	0,04766	0,36550	0,00008	0,00261	0,00015
Total	47	-	-	-	-	-	-	-	-
CV (%)	-	12,87	17,22	18,84	15,48	17,66	36,81	25,16	24,80

** - valores significativos a 1,0 pelo Teste F.

Na Tabela 2, constata-se os dados médios das variáveis porcentagem de emergência (%E), altura da planta (AP), número de folhas (NF), diâmetro do caule (DC), comprimento da raiz (CR), índice de qualidade de Dickson (IQD), peso da massa seca da parte aérea (PMSPA) e peso da massa seca da raiz (PMSR), em função de 12 substratos.

Constata-se que os substratos testados isolados, bagana e pó de coco e na composição de misturas areia + esterco caprino, areia + pó de coco e solo + pó de coco foram observados os valores mais expressivos para todas as variáveis estudadas.

Os substratos e misturas mais satisfatórios à germinação das sementes de viúva alegre podem ser atribuídos à baixa densidade destes materiais e à boa capacidade de absorção de água, não exigindo assim o reumedecimento diário, conforme (LIMA *et al.*, 2011).

Tabela 2. Valores médios das variáveis porcentagem de emergência (%E), altura da planta (AP), número de folhas (NF), diâmetro do caule (DC), comprimento da raiz (CR), índice de qualidade de Dickson (IQD), peso da massa seca da parte aérea (PMSPA) e peso da massa seca da raiz (PMSR), em função de 12 substratos. IFCE - Campus Sobral, Sobral-CE, 2022.

Substratos	Variáveis analisadas							
	%E	AP	NF	DC	CR	IQD	PSPA	PSR
Areia – A	81,3bc	3,71a	3,3a	0,66b	4,02a	0,0316a	0,2102a	0,0666a
Solo – S	46,9e	2,75bc	2,2ab	0,48b	2,51b	0,0189bc	0,1425b	0,0383bc
Ester. caprino - EC	60,9cd	3,20ab	2,2ab	0,44b	2,02b	0,0127bc	0,1240b	0,0266c
Bagana - B	93,8a	4,62a	3,4a	0,48b	3,30b	0,0178bc	0,2318a	0,0392bc
Pó de coco - PC	100a	4,69a	3,5a	0,71b	4,93a	0,0355a	0,2972a	0,0768a
A + EC	85,9ab	4,01a	3,3a	0,48b	3,74b	0,0187bc	0,1960a	0,0433b
A + PC	82,8bc	4,23a	3,4a	1,95a	4,98a	0,0422a	0,2616a	0,0651a
A + B	78,1bc	2,24bc	1,5b	0,26b	1,76bc	0,0119bc	0,1580b	0,0235c
S + EC	20,3f	2,38bc	1,3b	0,36b	1,57bc	0,0089d	0,0838c	0,0205c
S + PC	85,9ab	4,39a	3,4a	0,71b	5,32a	0,0376a	0,2535a	0,0879a
S + B	73,4cd	4,19a	3,0a	0,64b	2,91b	0,0264b	0,2494a	0,0517b
S + EC + B	78,1bc	3,49ab	2,8a	0,61b	4,03a	0,0267b	0,2269a	0,0493b
DMS	7,86	1,55	1,29	0,53	1,49	0,0218	0,1259	0,0300

Médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas não diferem pelo teste de Tukey ($p \leq 0,01$).

Uma das vantagens do pó de coco trata-se do mesmo possui excelentes qualidades físicas e químicas quando usado como substrato, tais como alta retenção de umidade, resistência à degradação, uniformidade, ser livre de patógenos e ervas daninhas.

A presença da matéria orgânica na composição do substrato é fundamental pelo papel que exerce na formação e estabilização dos agregados, melhorando a porosidade, beneficiando as condições aeróbicas, a drenagem e o armazenamento da água. Portanto, o uso de materiais orgânicos na composição de um substrato melhora a permeabilidade, contribuindo para a agregação de partículas minerais e para correção da acidez (MOREIRA *et al.*, 2010).

Salienta-se que o substrato com esta característica de ser facilmente drenável é mais eficaz, pois propicia menor dificuldade para romper a barreira física, através da plúmula e também da radícula. Nesse sentido, os resultados observados para pó de coco e bagana de carnaúba e para as misturas areia + esterco caprino, areia + pó de coco e solo + pó de coco, confirmam esta hipótese.

Em experimento realizado com 4 tipos de substratos: solo, areia lavada, esterco caprino e serragem de madeira, em combinações proporcionais. Foi constatado que a variável altura da planta foi maior no tratamento substrato que corresponde a 50% de esterco, 25% de solo e 25% de areia, obtendo valor de 46,47 cm, possivelmente devido aos benefícios químicos, físicos e microbiológicos proporcionados pela matéria orgânica oriunda do esterco e do próprio solo presente no substrato, incrementando o crescimento das plantas. (NUNES, 2014).

Portanto, nota-se que *C.madagascariensis* tem preferência por substratos com níveis mais elevados de matéria orgânica, nos quais pode se estabelecer nestes ambientes mais rapidamente. Por outro lado, observou-se crescimento nulo no tratamento composto por 100% de serragem, enfatizando, a exigência da planta por boas condições de substrato para esta variável. De acordo com Burés (1997), substratos com alto percentual de serragem na sua composição podem apresentar problemas de retenção excessiva de umidade o que diminui a disponibilidade de água e dificulta a germinação e desenvolvimento da plântula (NUNES, 2014).

Para o número de folhas constatou-se efeito significativo para os fatores substrato e recipiente a 1% de probabilidade pelo teste F. De um lado, o tratamento com 50% de esterco caprino, 25% de solo e 25% de areia apresentou plantas com o maior número de folhas, 10,6 por planta. Por outro lado, o menor valor foi obtido no substrato com 100% de serragem.

O diâmetro da raiz foi superior no tratamento que contém 75% de esterco caprino e 25% de areia. No entanto, duas possibilidades podem ser levantadas, a primeira é que esta combinação possa ter equilibrado a relação macro e microporos resultando em melhores condições para o crescimento em diâmetro de raiz, e a segunda é que o crescimento observado possa ser resultado de estresse radicular, conforme Taiz; Zeiger (2006). Porém, a matéria orgânica modifica positivamente as características físicas do solo, promovendo agregação de partículas elementares, aumentando a estabilidade estrutural, a permeabilidade hídrica e reduzindo a evaporação (CAVALCANTI, 2008 *apud* NUNES, 2014).

O tratamento com 50% de esterco caprino, 25% de solo e 25% de areia apresentou plantas com o maior número de folhas, 10,6 por planta. Por outro lado, o menor valor foi obtido no substrato com 100% de serragem. Vários fatores podem estar envolvidos no favorecimento a emissão de folhas, entre eles a disponibilidade de nutrientes que favorece o desenvolvimento vegetativo, aumentando o número de folhas por planta.

Notou-se um melhor desenvolvimento do diâmetro do caule nos tratamentos: 50% solo, 25% areia, 25% esterco; 50% esterco, 25 % solo, 25% areia; 75% esterco, 25% solo; 75% esterco, 25% areia e no substrato 100% esterco. É importante ressaltar a presença do esterco em todos os tratamentos, neste sentido, este componente pode ter contribuído na retenção de água e na disponibilidade de nutrientes (NUNES, 2014).

No comprimento de raiz observou-se efeito significativo da interação substrato x volume. Observa-se que o maior valor foi constatado na composição do tratamento composto por 50% de solo, 25% de esterco caprino e 25% de serragem no maior volume de substrato. Possivelmente, a serragem melhorou a aeração e a retenção de água. De acordo com Lima et al. (2006), a aeração do substrato é um dos mais importantes fatores envolvidos no crescimento radicular. Klepper (1990) acrescenta que a capacidade de exploração do solo por parte das raízes depende das características químicas do solo. A combinação de matéria orgânica com um material uniforme e

homogêneo propicia à planta boas condições de desenvolvimento radicular. Favorecendo a fixação e posterior disseminação de invasoras no ambiente (NUNES, 2014).

Em outro experimento realizado com ciúme (*Calotropis procera*), (MOREIRA, 2018) avaliando substratos (areia, solo, esterco caprino, bagana, fibra de coco, areia + esterco, areia + fibra de coco, areia + bagana, solo + esterco caprino, solo + fibra de coco, solo + bagana, solo + esterco caprino + bagana), observaram que os substratos que apresentam melhor comportamento para a espécie foram estes: areia; solo; bagana; areia + esterco; solo + bagana; solo + esterco caprino + bagana, não apresentaram diferenças entre as plântulas emergidas em areia. Já o melhor percentual foi obtido no substrato de fibra de coco. O que vai ratificar a sua adaptação em solos arenosos. Para a altura das plantas não houveram diferenças significativas entre os substratos de areia e esterco caprino, o que vai se repetir nos substratos de areia + esterco caprino, solo + esterco caprino e solo + esterco caprino + bagana. As plantas que obtiveram um maior número de folhas foram registradas nos substratos (areia + bagana, solo + bagana e solo + esterco caprino + bagana), o que indica que os substratos que foram citados não ofereceram variabilidade para esta variável. Desta maneira pode-se afirmar que tais substratos são convenientes para o cultivo desta espécie no ambiente semiárido, onde o qual pode ser utilizado como suporte forrageiro para a alimentação de ovinos, uma vez que suas folhas são ricas em proteínas (TORRES *et al.*, 2010).

Foi constatado ainda que o crescimento radicular foi maior nos substratos correspondentes a areia + bagana e solo + fibra de coco, o que tem ligação com as condições granulométrica dos substratos. Pois, pelos poros terem maior diâmetro a água é facilmente drenada, fenômeno no qual estimula o crescimento radicular. O menor crescimento radicular, foi encontrado no substrato esterco de caprino. Segundo Zietemaan e Roberto (2007), o substrato destina-se a sustentar as plantas durante o enraizamento e servir de fonte de nutrientes para as plantas, além de fornecer aeração adequada, e capacidade de retenção de líquido satisfatória para obtenção de umidade adequada as mudas.

Observou-se ainda que os maiores valores de (IQD) índices de qualidade de desenvolvimento foram encontrados nos substratos: areia, solo + fibra de coco e solo + bagana. Esse comportamento se deve principalmente ao fato dos substratos apresentarem maiores percentuais de aeração, o que influencia diretamente na morfologia das mudas. O substrato que apresentou menores (IQD) foi o esterco de caprino, o que mostra que o substrato citado não pode ser utilizado de forma pura para a produção de mudas, pois possui elementos em sua composição que inibem o crescimento do ciúme.

Desta maneira ficou comprovado que os substratos quando combinados com a fibra de coco, bagana e esterco de caprino proporcionaram melhores condições de desenvolvimento da parte aérea das plantas. Os substratos não ideais para a emergência das plantas de ciúme são o esterco de caprino e solo + esterco de caprino.

Salienta-se a importância da conscientização dos viveiristas no sentido da utilização de matérias primas locais, tais como casca de arroz, bagaço de cana, casca de pinus, resíduo da produção de papel, fibra e pó de coco, bagana de carnaúba, resíduos de algodão e mamona, dentre outros. A fibra e o pó de coco, como também a bagana de carnaúba são abundantemente encontrados no Ceará, sendo importantes do ponto de vista econômico, social e ambiental.

CONCLUSÕES

Os substratos bagana e pó de coco foram os que proporcionaram os melhores resultados para a germinação das sementes de viúva alegre, alcançando 93,8 e 100%, respectivamente;

As misturas de substratos areia + esterco caprino, areia + pó de coco e solo + pó de coco também proporcionaram excelentes resultados para germinação, alcançando média de 84%;

Nos substratos simples bagana e pó de coco e nas misturas areia + esterco caprino, areia + pó de coco e solo + pó de coco foram observados os valores mais expressivos para todas as variáveis estudadas.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE, campus Sobral e ao Laboratório de Fitossanidade e Sementes.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, C. G. C.; PELACANI, C. R.; RIBEIRO, R. C.; GOMES, H. L. R.; CASTRA, R. D. Influência do armazenamento na qualidade fisiológica de sementes de *Caesalpinia pyramidalis* Tul. **Revista Árvore**, v. 34, n. 6, 2010.

ARAÚJO, B. A.; MOREIRA, F. J. C.; GUEDES, F. L. Emergência e crescimento inicial de feijão guandu em função dos substratos e salinidade da água de irrigação. **Revista Agrária Acadêmica**, v. 2, n. 4, p. 90–101, 2019.

ARAÚJO NETO, J. C.; AGUIAR, I. B.; FERREIRA, V. M. Efeito da temperatura e da luz na germinação de sementes de *Acacia polyphylla* D.C. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 26, n. 2, p. 249-256, 2003.

BEWLEY, J. D.; BLACK, M. **Seeds: physiology of development and germination**. New York: Plenum Press. 445p. 1994.

BRASIL. **Regras para análise de sementes**. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária - MAPA. Brasília: LAVARV/ SNAD, 365p. 2009.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4ed. Jaboticabal: FUNEP, 588p. 2000.

FIGLIOLIA, M. B.; OLIVEIRA, E. C.; PIÑARODRIGUES, F. C. M. Análise de sementes. In: AGUIAR, I. B.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. (Ed.). **Sementes florestais tropicais**. Brasília, DF: ABRATES, p. 37-74. 1993.

FONTENO, W. C. Growing media: types and physical/chemical properties. In: REED, D. W. (Ed.). **A growers guide to water, media, and nutrition for greenhouse crops**. Batavia: Ball, p. 93–122. 1996.

KÄMPF, A. N. Seleção de materiais para uso como substrato. In: KÄMPF, A. N.; FERMINO, M. H. **Substratos para plantas: a base da produção vegetal em recipientes**. Porto Alegre: Genesis, p. 139-146. 2000.

LIMA, C. R.; PACHECO, M. V.; BRUNO, R. L. A.; FERRARI, C. S.; JUNIOR BRAGA, J. M.; BEZERRA, A. K. K. Temperaturas e substratos na germinação de sementes de *Caesalpinia pyramidalis* Tul. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 33, nº 2, p.21-222, 2011.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M. **Plantas ornamentais no Brasil**. 3. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 1120 p. 1999.

MIRANDA, C. S et al. **Avaliação de substratos alternativos para produção de mudas de alface em bandejas comunicado técnico**. Ministério da Agricultura e do Abastecimento - MAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA-Agrobiologia. No 24, Dez./98, p.1-6.

- MOREIRA, M. A.; DANTAS, F. M.; BIANCHINI, F. G.; VIÉGAS, P. R. A. Produção de mudas de berinjela com uso de pó de coco. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.12, n.2, p.163-170, 2010.
- MOREIRA, F.J.C.; LOPES, F. G. N.; SOUZA, A. A. L.; MARQUES, O. M.; ABREU, A. M. S.; NETO, L. G. P. **Crescimento inicial de Fava D'Anta (*Dimorphandra mollis* Benth.) em diferentes substratos alternativos**. Revista Agrária Acadêmica. v. 2, n.6, Nov/Dez (2019).
- MOREIRA, F. J. C.; MENEZES, A. S.; NASCIMENTO, F. M. O.; SILVA, M. E. S.; NETO, L. G. P. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, vol. 13, Nº 2, p. 260-264, 2018.
- NUNES, R. C. R. **Crescimento inicial da invasora *Cryptostegia madagascariensis* Bojer ex Decne. em diferentes substratos**. 33f. Monografia. Graduação em Engenharia Agrônoma. Areia, Centro de Ciências Agrárias, UFPB, Agosto de 2014.
- RÖBER, R. Substratos hortícolas: possibilidades e limites de sua composição e uso: exemplos da pesquisa, da indústria e do consumo. In: KÄMPF, A. N.; FERMINO, M. H. (Eds.). **Substratos para plantas: a base da produção vegetal em recipientes**. Porto Alegre: Gênese, p. 209–215. 2000.
- SANTOS, J. C. C.; SILVA, C. H.; SANTOS, C. S.; SILVA, C. S.; MELO, E. B. Grau de umidade, peso de mil sementes e germinação de Catingueira. **Revista Verde (Mossoró – RN)**, v. 9, n. 2, p. 364 - 367, 2014.
- SARAIVA, J. G. O. **Ecofisiologia de *Cryptostegia madagascariensis* Bojer ex Decne submetida à restrição hídrica**. 50f. Dissertação. Mestrado em Fitotecnia - Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Fevereiro de 2016.
- SILVA, R. P.; PEIXOTO, J. R.; JUNQUEIRA, N. T. V. Influência de diversos substratos no desenvolvimento de mudas de maracujazeiro azedo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* DEG). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 23, n. 2, p. 377–381, 2001.
- SMIDERLE, O. S.; MINAMI, K. Emergência e vigor de plântulas de goiabeira em diferentes substratos. **Revista Científica Rural**, Bagé, v. 6, n. 1, p. 38–45, 2001.
- VALE, L. S.; COSTA, J. V. T.; ANUNCIACÃO FILHO, C. J.; LIMA, R. L. S. Efeito de diferentes misturas de substrato e tamanho de recipientes na produção de mudas mamoeiro. In: BARBOSA, J. G.; MARTINEZ, H. E. P.; PEDROSA, M. W. **Nutrição e adubação de plantas cultivadas em substrato**. Viçosa: UFV, p. 385. 2004.
- VIEIRA, M. F.; LEITE, M. S. O.; GROSSI, J. A. S.; ALVARENGA, E. M. Biologia reprodutiva de *Cryptostegia madagascariensis* Bojer Ex Decne. (Periplocoideae, Apocynaceae), espécie ornamental e exótica no Brasil. **Bragantia**, Campinas, v. 63, n. 3, 2004.
- ZALBA, S. M. Adaptive management of biological invasions: a tool for reducing uncertainty and improving diagnosis and effectiveness of control. **XIX Meeting of the Society for Conservation Biology**. Brasília, Brasil, 2005.
- ZILLER, S. R.; GALVÃO, F. A. Degradação da Estepe Gramíneo-lenhosa no Paraná por Contaminação Biológica de *Pinus elliotti* e *P. taeda*. **Revista Floresta**, Paraná, v. 32, n. 1, p. 41-47. 2002.

PAISAGENS DO ANTROPOCENO E SUAS IMPLICAÇÕES SOCIOAMBIENTAIS NA CIDADE DE TERESINA, PIAUÍ.

Gabriel Cunha Linhares Fagundes¹, Cláudia Maria Sabóia de Aquino²

¹ Graduando em Geografia pela Universidade Federal do Piauí – UFPI. Rua Urano, 4527 – Bairro Satélite, Teresina, Pi. Brasil.
gabrielclf1598@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1436-2320>

² Doutorado em Geografia pela Universidade Federal de Sergipe. Professora Adjunta da Universidade Federal do Piauí - UFPI. Campos
Universitário Ministro Petrônio Portella – Bairro Ininga, Teresina, Pi. Brasil. cmsaboia@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3350-7452>

INTRODUÇÃO

O termo antropoceno/tecnógeno já vem de algum tempo sendo difundido no Brasil, tendo como precursores Oliveira, Pellogia e Rodhe. As pesquisas associadas demonstraram, objetivamente, uma conectividade entre sociedade e natureza, a ponto de não podermos mais ignorá-la. Compreende-se que, processos, formas e materiais naturais expressam cada vez mais conexão, com processos sociais (SUERTEGARAY, 2020)

A geocronologia distingue a história da Terra em Éons, Eras, Períodos e Épocas. “Estamos no Éon Fanerozóico, Era Cenozóica, Período Quaternário, e formalmente ainda na época do Holoceno, posterior ao Pleistoceno. No entanto, na visão de muitos geocientistas, vivemos no Tecnógeno, ou então, conforme outros, estaríamos no Antropoceno.” (FRANÇA JUNIOR e PELOGGIA, 2020, p. 17).

Diante disso, é certo dizer que desde o surgimento da espécie *homo sapiens*, muitos acontecimentos culturais e históricos como a Revolução Agrícola ou Neolítica há cerca de 10.000 anos antes do presente, - revolução tecnológica que segundo Ter-Stepanian (1989) marca o momento de transição do Quaternário para o Quinário ou Tecnógeno – ou como, os avanços a partir dos anos de 1800 decorrentes da Revolução Industrial, são em suma acontecimentos que resultaram em transformações profundas na sociedade e sobretudo na sua relação com a natureza, resultando em um elemento original e decisivo: agência humana moderna e contemporânea. (FRANÇA JUNIOR e PELOGGIA, 2020).

O processo de geotecnogênese, ou seja, a transformação do ambiente geológico pelo homem, é efetivada por três facetas fundamentais, são elas: a criação de um modelado espacial correspondente (o relevo tecnogênico), a influência humana na fisiologia das paisagens (criação e modificação de processos geológicos superficiais) e criação de depósitos sedimentares correlativos (estratigrafia). (PELOGGIA, 1998).

São estas as facetas que constituem grande parte dos processos geológicos e geomorfológicos do quadro geográfico dos ambientes urbanos, é neste quadro que se concebe a cidade de Teresina, capital do estado do Piauí. Na perspectiva da temática e época do Antropoceno ou Tecnógeno na cidade de Teresina, já se apresenta algumas pesquisas iniciais de cunho analítico e de acompanhamento de feições tecnogênicas e de suas implicações na cidade, a citar as pesquisas de Fagundes, Oliveira e Nunes (2021); Fagundes e Aquino (2021).

Diante destas pesquisas, constatou-se que os processos que remetem a esta época geológica, sobretudo os processos superficiais no ambiente urbano, desenvolvem-se de modo acelerado do ponto de vista da escala do tempo geológico, e encontram-se relacionados a situações problemáticas na cidade, situações de impactos ambientais negativos e situações de risco às

populações. Ao mesmo tempo se percebe que as feições tecnogênicas também apresentam relação com as situações socioambientais a que estão expostas. Diante destas problemáticas, a presente pesquisa apresenta como objetivo: analisar paisagens do antropoceno e suas implicações socioambientais.

A pesquisa pretende analisar as paisagens do antropoceno através da identificação, classificação e análise de feições tecnogênicas. As implicações socioambientais das paisagens do antropoceno serão analisadas a partir dos impactos oriundos das feições tecnogênicas, além da análise do contexto socioeconômico e socioambiental em que estão inseridas.

Foi definido como área de estudo desta pesquisa, as áreas de periferias populares do sítio urbano da cidade de Teresina/ Pi, deste modo, a pesquisa analisou locais em bairros, vilas e favelas situadas em áreas distantes do principal centro urbano da cidade, tratando-se de locais de fraca irradiação dos serviços urbanos.

MATERIAL E MÉTODO

A presente pesquisa foi desenvolvida seguindo as seguintes etapas: a) trabalhos de campo com realização de entrevistas informais e aplicação de questionários; b) trabalho de gabinete (pesquisas bibliográficas, trabalho de geoprocessamento); c) Análise das paisagens do antropoceno (identificação e classificação de depósitos e feições tecnogênicas); d) tabulação e análise dos dados coletados e edição de figuras. e) reflexão e discussão acerca dos dados obtidos na pesquisa (em campo e em gabinete).

Os trabalhos de campo foram realizados em meio ao período de pandemia 2020 – 2021, tiveram por finalidade a identificação e análise das paisagens do antropoceno, além da realização de entrevistas com a questionários, para os quais foram selecionados moradores residentes próximos dos terrenos e feições tecnogênicas analisados na pesquisa, os moradores entrevistados e que responderam os questionários estão distribuídos em quatro bairros distintos (Satélite, Porto do Centro, Distrito Industrial e Vale do Gavião). Dentre estes moradores, alguns residem em ocupações e vilas.

Apesar da amostragem reduzida das entrevistas (13 moradores), é importante dizer que esta pesquisa não busca uma análise quantitativa das manifestações objetivas do antropoceno na cidade, e sim uma análise das suas implicações socioambientais relacionadas com os moradores. As entrevistas foram realizadas durante o período de pandemia 2020 – 2021, fator que influenciou na amostragem reduzida, as entrevistas com aplicação de questionários bordaram questões referentes ao contexto socioeconômico e socioambiental dos moradores e de suas famílias.

Em campo fez-se uso câmera fotográfica, caneta e bloco de notas para a identificação dos depósitos e feições tecnogênicas. As entrevistas realizadas com os moradores das áreas de estudo tiveram o objetivo de extrair informações importantes acerca dos locais analisados. Os questionários respondidos pelos moradores possuíam perguntas fechadas e abertas, no total foram 9 perguntas, das quais 6 foram direcionadas à análise do perfil socioeconômico individual e familiar, e 3 ao perfil socioambiental dos moradores. As entrevistas com questionários aconteceram em dias úteis nos 4 locais delimitados como áreas de estudo, em que foram entrevistados um total de 13 moradores.

As pesquisas bibliográficas de gabinete tiveram como linhas norteadoras de buscas a temática do antropoceno e tecnógeno, classificação de depósitos tecnogênicos, aspectos socioeconômicos de Teresina e Piauí e o conceito de periferia popular. As pesquisas tiveram como base principal livros, revistas científicas e dados estatísticos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

O trabalho de geoprocessamento auxiliou na identificação das feições tecnogênicas e na

delimitação da área de estudo, bem como resultou na confecção do mapa da área de estudo em escala 1:100000 com a localização das feições tecnogênicas analisadas na pesquisa (depósitos tecnogênicos e cortes de relevo). Sendo assim, para a confecção do mapa foram utilizados os dados vetoriais dos bancos de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2017) e da Secretaria Municipal de Planejamento e Coordenação de Teresina - SEMPLAN (2018), os quais foram plotados no programa *QGIS*.

A pesquisa sobre as feições tecnogênicas, bem como a busca das paisagens do antropoceno na cidade, utilizaram como base as propostas de Fanning e Fanning (1989), Oliveira (1990) e as propostas de Peloggia (2017) presentes nos quadros 2 e 3.

Fanning e Fanning (1989) propõe uma classificação direcionada para os aspectos composicionais dos depósitos tecnogênicos, já a proposta de Oliveira (1990) infere classificações dos depósitos conforme os seus processos de formações. A classificação de Peloggia (2017) caracteriza as formas de relevo tecnogênicos como movimentadas, agradativas e degradativas.

Em sequência, a realização de reflexões e discussões acerca dos dados coletados em campo, buscaram relações acerca das paisagens do antropoceno com as condições socioambientais e socioeconômicas dos moradores, através das características das feições tecnogênicas, a citar os depósitos e cortes de relevo, os mais identificados ao longo da pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Geodiversidade do Antropoceno/Tecnógeno

A agência geomorfológica da humanidade, descrita por Peloggia (2005) como morfotecnogênese, se remete a situações geológicas caracterizadas por apresentar arcabouço com formações pré-quadernárias e por uma estrutura superficial incluindo as “porções superiores regolíticas, as formações superficiais, os solos pedogênico, os depósitos sedimentares não consolidados e, os próprios depósitos tecnogênico. Nestes termos, se diz que a morfotecnogênese se dá sobre um ambiente geológico com certas condições, em situações geológicas prévias.

Já no âmbito dos processos tecnogênicos urbanos, estes, conforme Oliveira et al (2005), caracterizam-se como expressão geológica específica e resultante de um processo muito mais amplo, o da urbanização e de seu complexo de atividades humanas.

Diante disso, para o contexto ambiental urbano existem propostas de classificações, dentre as quais, no que se refere aos depósitos Tecnogênicos, Fanning e Fanning (1989) propôs a seguinte classificação: Materiais Úrbicos (principalmente materiais terrosos ricos em detritos e artefatos diversos, porém apresenta carência ou falta de lixo orgânico; Gárbicos (Material detrítico rico em lixo orgânico); Espólicos (materiais escavados e redepositados por operações de terraplanagem em minas a céu aberto, rodovias ou outras obras civis); e Dragados (material de desassoreamento redepositado em cotas topográficas superiores às da planície aluvial).

Já Oliveira (1990) apresenta uma classificação geral dos depósitos tecnogênicos dividindo-os em três categorias: Construídos (aterros e corpos de rejeito); Induzidos (relacionados diretamente com assoreamentos); Modificados (depósitos naturais alterados tecnogenicamente por efluentes e adubos).

Os quadros a seguir (Quadros 1 e 2) apresentam respectivamente a classificação de terrenos tecnogênicos ou antropogênicos e a categorização de formas básica de relevos tecnogênicas conforme as suas características e processos físicos, levando em conta aspectos ambientais e composicionais.

**ANAIS DO V FÓRUM BRASILEIRO DO SEMIÁRIDO e V COLÓQUIO DE PESQUISADORES EM
GEOGRAFIA FÍSICA E ENSINO DE GEOGRAFIA
VFBSA/ VCPGFEG**

Quadro 1 - Classificação de terrenos tecnogênicos proposta por Peloggia et al. (2014), com colaboração de Peloggia (2015 e Vitorino et al. (2016), revista e ampliada).

CLASSIFICAÇÃO DE TERRENOS TECNOGÊNICOS (ANTROPOGÊNICOS) PARA MAPEAMENTO GEOLÓGICO E GEOMORFOLÓGICO						
CLASSE	CATEGORIA GEOLÓGICA		TIPO		CAMADA OU FEIÇÃO TECNOGÊNICA	
Terreno Tecnogênico Agradado	Formações superficiais antropogênicas	Depósitos Tecnogênicos	Terreno produzido (1)	Terreno aterrado	Depósitos tecnogênicos construídos	
				Terreno acumulado	Camadas tecnogênicas culturais (de ocupação, construção ou destruição) acumuladas sucessivamente.	
			Terreno preenchido (2)		Depósitos tecnogênicos construídos recobrimdo terreno escavado	
			Terreno tecnogênico sedimentar	Aluvial	Depósitos tecnogênicos induzidos de fundos de vale	
				Coluvial	Depósitos tecnogênicos induzidos de vertentes	
			Terreno tecnogênico de escorregamento		Depósitos tecnogênicos induzidos criados por movimento de massa	
			Terreno tecnogênico remobilizado		Depósitos tecnogênicos formados por remobilização de depósitos tecnogênicos preexistentes	
Terreno tecnogênico misto		Depósitos tecnogênicos construídos, induzidos ou remobilizados formando pacote indiferenciado				
Terreno Tecnogênico Modificado		Solos Tecnogênicos	Terreno de composição alterada		Solos naturais com incorporação de contaminantes químicos ou material orgânico	
			Terreno geomecanicamente alterado		Solos naturais compactados ou revolvidos	
Terreno tecnogênico de degradação	Substrato Exposto ou Movimentado		Terreno erodido		Cicatrices de erosão criadas por processos induzidos	
		Terreno escorregado		Cicatrices de escorregamentos criadas por processos induzidos		
		Terreno movimentado ou afundado (3)		Depressões de subsidência criadas por processos induzidos		
		Terreno escavado (4)		Superfícies de escavação		
Terreno tecnogênico complexo	Paisagem Tecnogênica		Terreno complexo (5)		Terrenos formados pela agregação ou sobreposição complexa de depósitos ou solos tecnogênicos ou superfícies de exposição de substrato, não diferenciáveis na escala de mapeamento adotada.	
A ocorrência de processos posteriores que afetem a configuração ou composição dos terrenos tecnogênicos (como erosão, movimentação de massa, presença de águas subterrâneas ou formação de solos por pedogênese) deverá ser acrescida ao tipo de terreno com termos descritivos apropriados.						

Fonte: Peloggia (2017).

Quadro 2 - Formas básicas de relevo Tecnogênicas ou artificiais.

FORMAS BÁSICAS DE RELEVO TECNOGÊNICAS		
CATEGORIA	GÊNESE	TIPOS COMUNS
Formas agradativas	Superfícies geomórficas produzidas por processos de elevação topográfica devido à acumulação de material, notadamente aterramento, ou pela intensificação da deposição de sedimentos.	(1) Formas deposicionais sedimentares. (2) Aterros em geral.
Formas degradativas	Superfícies geomórficas produzidas ou modificadas pela remoção de material geológico: diretamente por ação mecânica humana ou indiretamente pela intensificação da erosão, ou mesmo pela erosão natural agindo sobre depósitos tecnogênicos antigos.	(1) Superfícies naturais que sofreram processos de erosão acelerada induzidos. (2) Superfícies diretamente escavadas.
Formas movimentadas	Superfícies e sistemas geomórficos alterados topograficamente por movimentação in situ de material geológico devido a processos tecnogênicos superficiais ou subterrâneos.	(1) Superfícies naturais que sofreram processos de subsidência ou colapso. (2) Padrões fluviais modificados.

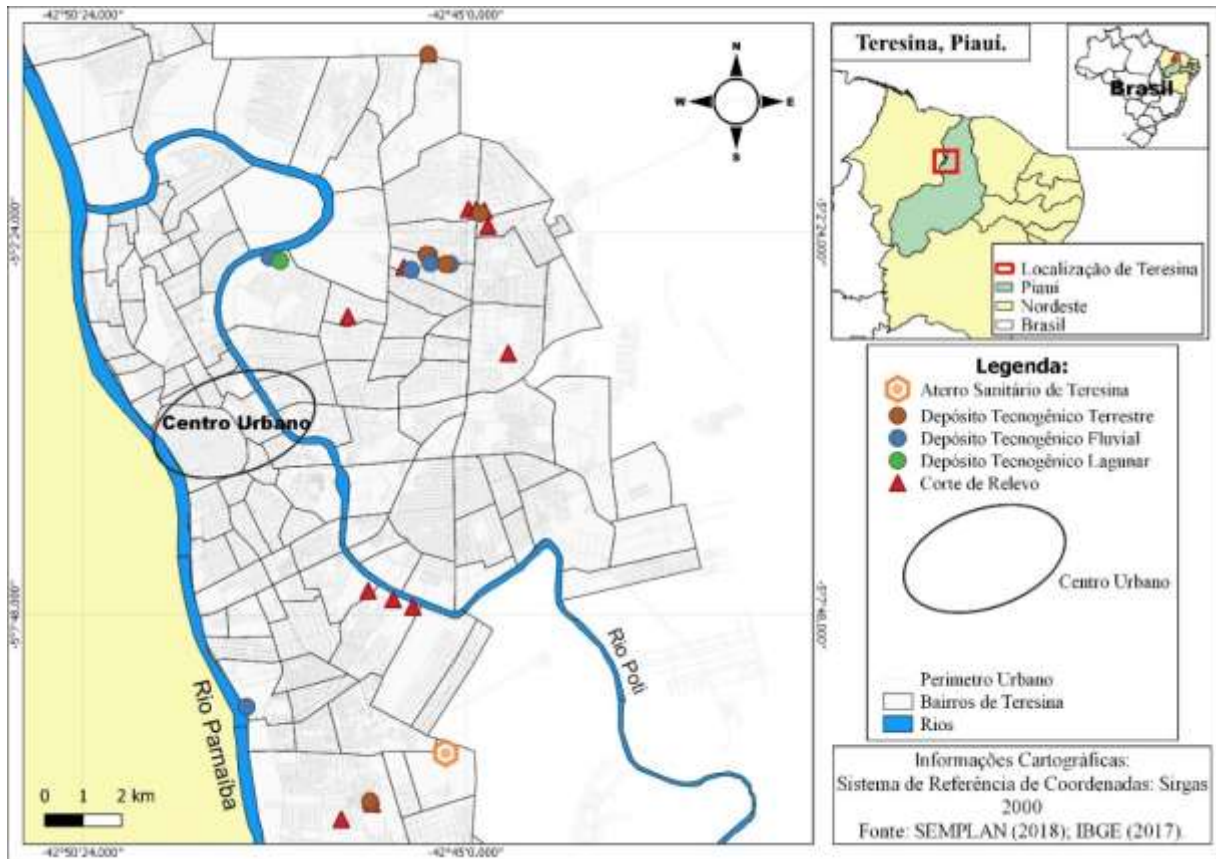
Fonte: Peloggia (2017).

Tais propostas de classificações dos terrenos e materiais tecnogênicos, proporcionam uma base para a identificação dos processos e análise direcionada aos ambientes geológicos urbanos, sem deixar de lado o papel humano como agente geomorfológico e as feições peculiares aos ambientes superficiais gerados de suas atividades.

Identificação, classificação de Feições Tecnogênicas e suas implicações nas periferias populares do sítio urbano de Teresina, Piauí.

A partir dos trabalhos de campo direcionados às periferias populares da cidade, foi possível identificar feições tecnogênicas relacionadas a impactos ambientais e até associadas a questões socioambientais. O mapa a seguir (Figura 1), apresenta a espacialização dos depósitos tecnogênicos em seus tipos de ambientes e cortes de relevo na área de estudo.

Figura 1 – Sítio urbano de Teresina e localização feições tecnogênicas dos tipos: depósitos tecnogênicos e cortes de relevo, em áreas periféricas da cidade de Teresina/Pi.



Fonte: Elaborado pelos Autores (2022)

A partir da Figura 1 identifica-se feições tecnogênicas de cortes de relevo e depósitos tecnogênicos em ambientes terrestres, fluviais e lagunares. Ressalta-se que estas feições estão relacionadas com implicações socioambientais (poluição, insalubridade, ausência de serviços, riscos de desabamentos).

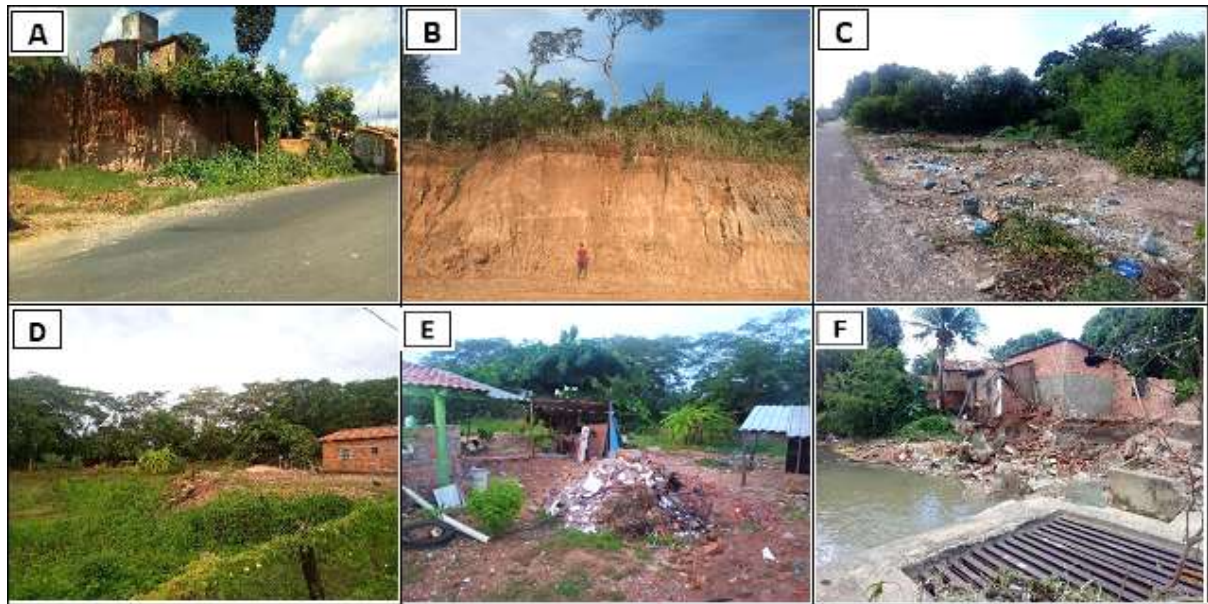
Conforme as pesquisas empíricas em campo, os cortes de relevo no mapa (Figura 1) apresentaram características de formas degradativas e movimentadas, já em relação aos depósitos tecnogênicos, foram identificados terrenos distintos com formas de agradação, degradação e movimentadas.

O aterro sanitário da cidade de Teresina localizado na Figura 1, é composto a partir de um “ciclo de deposição” de camadas de materiais antrópicos sobrepostas por camadas de solo. O terreno possui formas de agradação, geradas a partir de deposições contínuas de camadas de materiais antrópicos, oriundos da coleta de lixo da cidade, que logo após são cobertas por camadas de solo, finalizando um ciclo de deposições que se repete. Com base em Peloggia (2017), é possível caracterizar o aterro sanitário da cidade como um terreno de agradação formado por sobreposições complexas de depósitos de materiais antrópicos e solos tecnogênicos.

Esse ciclo de deposição de materiais resultou no que é o hoje o aterro sanitário de Teresina, conforme o terreno ganhou elevação ao longo dos anos, os impactos negativos do referido depósito tecnogênico também ganhou proporções maiores, como o mal cheiro sentido ao longo dos bairros próximos e a desvalorização de terrenos vizinhos.

Em relação as demais feições tecnogênicas (depósitos e cortes de relevo) representadas no mapa, algumas delas estão representadas nas paisagens a seguir, o mosaico da Figura 2, ilustra implicações socioambientais relacionadas as feições tecnogênicas mapeadas.

Figura 2 – Paisagens do antropoceno na cidade de Teresina. Em A (coordenadas 5°2'53.91" S e 42°45'52.34" W), Talude de corte com habitações em área de risco; Em B (coordenadas 4°59'53.26" S e 42°45'31.53" W), talude de corte em área natural; Em C (coordenadas 5°02'44.19" S; 42°45'31.18" W); Planície de agradação; Em D e E (coordenadas 5°09'06.01" S; 42°48'05.75" W), casa construída sobre depósito tecnogênico em planície de inundação do rio Parnaíba; Em F, Casa construída sobre depósitos tecnogênicos em planície de inundação de riacho do bairro Satélite.



Fonte: Os autores (2022).

Nas paisagens das Figuras 2A e 2B, existem cortes de relevo ou taludes de corte (formas degradativas), feições como estas são comuns nos ambientes urbanos e são geradas no processo de urbanização em decorrência das obras das cidades. Na Figura 2A, sobre o corte de relevo existem habitações de solo e taipa, o entalhamento do talude de corte e os movimentos de massa em decorrência da erosão, geram uma crescente situação de risco às habitações e a seus moradores. Já o talude de corte da Figura 2B, possui aproximadamente 10 metros de altitude, e está associado a impactos ambientais como erosão do solo com formação de voçorocas e desmatamento.

A paisagem da Figura 2C, mostra uma planície, considerada por Fagundes e Aquino (2022) como planície tecnogênica, o terreno é caracterizado como forma de agradação por receber materiais antrópicos (deposição de lixo) dos moradores ao longo de décadas, conforme as entrevistas com os moradores locais. A dinâmica dos processos do terreno está associada a problemas de poluição e de insalubridade aos moradores locais.

As Figura 2D e 2E, mostram um terreno com forma de agradação e confere uma prática comum dos ambientes urbanos, o uso de aterro para a construção das estruturas de casas, entretanto, ao longo dos trabalhos de campo realizados nas áreas em estudo, nota-se o uso de aterros (depósitos tecnogênicos) inapropriados para tais finalidades, prática comum principalmente nas áreas mais precárias dos serviços urbanos, onde reside a população mais vulnerável do ponto de vista socioeconômico. Nestas situações, é importante inferir que a utilização de materiais inapropriados para tais finalidades de construções, podem apresentar instabilidade para estruturas de casas, além

de contribuir para situações de desabamentos. Além destas problemáticas, o terreno em questão encontra-se relacionado com a poluição da mata ciliar do Rio Parnaíba, em decorrência das deposições de aterro acrescido de materiais antrópicos diversos, e pelo descarte de lixo realizado por moradores locais.

A paisagem na Figura 2F, busca mostrar as ocupações nas margens de um riacho urbano (riacho do bairro Satélite), a existência destas ocupações, são acompanhadas de deposições de aterro para suas construções, nesta situação representada na figura em questão, o terreno apresenta a coexistência de formas de agradação (depósitos tecnogênicos (aterro)), degradação (materiais erodidos pelo fluxo do riacho urbano) e movimentadas (material que após erosão é carreado para o leito do riacho). As ocupações nas margens dos riachos urbanos são comuns na cidade de Teresina, apresentando contexto parecido com o da Figura 2F, todavia, neste caso as feições tecnogênicas estão associadas ao desabamento de casas e assoreamento de riacho urbano.

Perfil socioeconômico e socioambiental de moradores da periferia popular de Teresina.

Segundo dados do IBGE (2019), no que se refere aos Indicadores de rendimento médio de trabalho das pessoas de 14 anos ou mais, de todos os trabalhos habitualmente recebidos (R\$/mês), o Piauí apresenta uma média de R\$ 1379 por pessoa, ficando ao lado do Maranhão com as médias mais baixas do Brasil entre as grandes regiões e unidades de federação. Ainda com base nos dados do IBGE, quando se trata do rendimento domiciliar *per capita*, onde não é levado em consideração na amostragem somente as pessoas que trabalham, o Piauí passa a apresentar uma média ainda menor (R\$ 831), também uma das mais baixas do Brasil, sendo que sua capital, o município de Teresina possui uma média um pouco mais elevada (R\$ 1231), com mediana de R\$ 748.

Com base nos dados acima, é possível inferir que Teresina/Pi apresenta uma renda *per capita* muito *baixa*, isso em comparação com as demais unidades de federação e municípios, além disso, segundo os resultados da distribuição percentual por classes de rendimento domiciliar *per capita*, segundo as unidades de federação (IBGE, 2019), é apontado que no Piauí, 78,0% da população recebe um salário-mínimo ou menos, 20,0% recebe mais de um salário mínimo e 2% não possui renda, esses dados, em linhas gerais ilustram a situação socioeconômica geral do Piauí e do município de Teresina.

O índice Gini é um indicador que mede a desigualdade de renda e nos mostra como está distribuída a renda em uma determinada sociedade, é medido de 0 a 1, de forma que quanto mais próximo de zero, menor é a desigualdade de renda, e quanto mais distante, maior é a desigualdade de renda. Conforme os dados do IBGE (2019), Piauí apresentou um índice Gini de 0,536 e sua capital Teresina 0,505. Para melhor entendimento, pode-se utilizar como parâmetro o Brasil, um dos países mais desiguais do mundo com índice Gini de 0,533, valor que não difere muito dos índices do estado do Piauí e de sua capital. Assim, é possível inferir que a cidade além de estar entre as cidades brasileiras mais vulneráveis do ponto de vista socioeconômico, também apresenta níveis altos de desigualdade.

Já em relação ao contexto de Teresina, e especificamente da área de estudo – as áreas próximas aos depósitos e feições tecnogênicas analisadas nas periferias populares da cidade - foram entrevistados um total de 13 moradores, as entrevistas com questionários foram realizadas com moradores dos bairros Satélite, Porto do Centro, Distrito Industrial e Vale do Gavião. Desse total de entrevistados, 5 residem no bairro Satélite, 4 no bairro Porto do Centro, 3 no Vale do Gavião e 1 no Distrito Industrial.

O objetivo foi entrevistar pessoas que residem próximas de feições tecnogênicas que foram analisadas. As entrevistas com questionários trouxeram dados acerca do perfil socioeconômicos

**ANAIS DO V FÓRUM BRASILEIRO DO SEMIÁRIDO e V COLÓQUIO DE PESQUISADORES EM
GEOGRAFIA FÍSICA E ENSINO DE GEOGRAFIA
VFBSA/ VCPGFEG**

dos moradores e de suas famílias, além de informações sobre o contexto socioambiental em que vivem.

O quadro 3 apresenta o perfil socioeconômico dos moradores que foram entrevistados.

Quadro 3 - Perfil Socioeconômico de moradores da periferia popular de Teresina/Pi em áreas marginalizadas, em locais de terrenos tecnogênicos ou próximos a eles, nos bairros Satélite, Porto do Centro, Vale do Gavião e Distrito Industrial.

Bairro	Entrevistado	Escolaridade	Grupo Familiar	Renda Mensal Individual	Renda Mensal Familiar
Satélite	Morador 1	Ensino Médio Completo	4 pessoas	Até 01 salário-mínimo.	Até 02 salários-mínimos.
	Morador 2	Ensino Fundamental Incompleto	3 pessoas	Até 01 salário-mínimo.	Até 02 salários-mínimos.
	Morador 3	Ensino Fundamental Incompleto	3 pessoas	Até 01 salário-mínimo.	De 02 até 04 salários-mínimos.
	Morador 4	Ensino Médio Completo	2 pessoas	Até 01 salário-mínimo.	Até 02 salários-mínimos.
	Morador 5	Ensino Fundamental Incompleto	4 pessoas	Nenhuma	Até 02 salários-mínimos.
Porto do Centro	Morador 6	Ensino Médio Completo	3 pessoas	Até 01 salário-mínimo.	Até 02 salários-mínimos.
	Morador 7	Nenhuma	3 pessoas	Até 01 salário-mínimo.	Até 02 salários-mínimos.
	Morador 8	Nenhuma	1 pessoa	Até 01 salário-mínimo.	Até 01 salário-mínimo.
	Morador 9	Ensino Fundamental Incompleto	5 pessoas	Nenhuma	Até 01 salário-mínimo.
Vale do Gavião	Morador 10	Ensino Médio Completo	4 pessoas	Até 01 salário-mínimo.	Até 02 salários-mínimos.
	Morador 11	Ensino Médio Incompleto	4 pessoas	Até 01 salário-mínimo	Até 02 salários-mínimos.
	Morador 12	Ensino Fundamental Incompleto	2 pessoas	Até 02 até 04 salários-mínimos.	Até 02 salários-mínimos.

Distrito Industrial	Morador 13	Ensino Médio Completo	3 pessoas	Até 01 salário-mínimo.	Até 02 salários-mínimos.
---------------------	------------	-----------------------	-----------	------------------------	--------------------------

Fonte: Elaborado pelos Autores (2021).

Dos bairros analisados, o que apresentou moradores em situações mais críticas de vulnerabilidade socioeconômica e socioambiental foi o bairro Porto do Centro, os moradores 8 e 9 por exemplo, residem em casas de solo e taipa numa “invasão” recente segundo eles. O local dessas ocupações está situado numa planície receptora de grande quantidade de lixo. Dentre os entrevistados deste bairro apenas um morador apresentou ensino médio completo, e dois dos entrevistados não chegaram a estudar.

Os moradores entrevistados no bairro Satélite foram os que apresentaram condições socioeconômicas melhores em relação aos moradores entrevistados nos demais bairros, sendo assim, todos os entrevistados nesse bairro apresentaram renda familiar mensal de até dois salários-mínimos, observando que uma das famílias apresentou renda mensal entre 02 até 04 salários-mínimos.

Os dados coletados permitem inferir que no que se refere ao nível de escolaridade, os entrevistados ficaram enquadrados somente até o ensino médio completo, nesse sentido, a tabela 1 apresenta a porcentagem dos moradores que ficaram enquadradas em cada nível de escolaridade conforme suas respostas.

Tabela 1 - Nível de escolaridade dos moradores entrevistados em áreas de periferias populares de Teresina/Pi.

Escolaridade	Entrevistados	Porcentagem
Ensino Médio completo	5	38%
Ensino Médio incompleto	1	8%
Ensino Fundamental Incompleto	5	38%
Nenhuma Escolaridade	2	15%
Total	13	100%

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Já considerando a análise da renda mensal individual dos moradores entrevistados, os resultados das entrevistas na tabela 2 permitem inferir que não há muita diferença em relação aos dados do IBGE sobre os levantamentos das médias de renda mensal dos teresinenses e piauienses.

Tabela 4 - Renda Mensal Individual dos moradores entrevistados em áreas de periferias populares de Teresina/Pi.

Renda Mensal Individual	Entrevistados	Porcentagem
Até 01 salário-mínimo	10	77%
De 01 até 02 salários-mínimos	1	8%
Nenhuma Renda Mensal	2	15%
Total	13	100%

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Como mostra a tabela 2, a maioria dos entrevistados (77%) têm renda mensal individual de até 01 salário-mínimo, ou seja, no valor de R\$ 1.100,00 conforme a Lei 14.158, de 2021 responsável por fixar o atual valor do salário-mínimo para esse mesmo ano. Além disso, uma pequena porcentagem (15%) relatou não apresentar renda nenhuma, e um único entrevistado respondeu possuir renda superior a um salário-mínimo por meio de mais de uma atividade remunerativa.

Os entrevistados também responderam perguntas sobre suas atividades remunerativas, as respostas foram distribuídas entre atividades formais e informais, a citar: trabalhador da construção civil, empregada doméstica, atendente de frigorífico, comerciante de cambista (*trader*) e professora de reforço escolar (na própria residência). Vale citar que três dos entrevistados relataram já estar aposentados tendo o aposento como única ou principal fonte de renda mensal.

Já sobre a renda familiar mensal, os resultados estão apresentados na tabela logo a seguir (Tabela 3).

Tabela 5 - Renda familiar mensal de moradores da periferia popular de Teresina/pi.

Renda Familiar Mensal	Famílias	Porcentagem
até 01 salário-mínimo	2	15%
até 02 salários-mínimos	10	77%
De 02 até 04 salários-mínimos	1	8%
Total	13	100%

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

É relevante observar que do total 13 famílias de moradores entrevistados, 12 delas (92%) possuem renda de até 02 salários-mínimos, o que é muito baixo levando-se em consideração a quantidade de membros em cada família, resultando também numa renda familiar per capita muito baixa.

As entrevistas também abordaram questionamentos relacionados ao contexto socioambiental dos moradores, é importante ressaltar que tais dados obtidos nestes questionamentos também estão associados às feições tecnogênicas mapeadas e analisadas ao longo da pesquisa, sendo assim foram realizadas perguntas sobre a situação de alguns serviços públicos básicos, ocorrência de queimadas e descarte de lixo pelos moradores.

Nesse sentido foi realizada a seguinte pergunta ao longo das entrevistas: dos serviços básicos a seguir, quais deles não existia ou não funcionam efetivamente no lugar em que você mora? Os entrevistados puderam responder sobre cada um dos seguintes serviços: saneamento básico (esgoto); segurança; educação; coleta de lixo; saúde e limpeza de terreno. A tabela a seguir mostra o resultado das respostas dadas pelos moradores para cada serviço (Tabela 4):

Tabela 6 - Respostas dos moradores de periferias populares de Teresina/Pi sobre a inexistência ou mal funcionamento de serviços públicos.

Serviços Públicos	Satélite	Porto do Centro	Distrito Industrial	Vale do Gavião	Total de Respostas (inexiste ou não funciona adequadamente)
Saneamento Básico	4	3	1	3	11
Segurança	4	4	1	3	12
Educação	0	4	1	2	7
Coleta de Lixo	0	2	1	3	6
Saúde	0	4	1	3	8
Limpeza de Terreno	2	4	1	3	10
Total de Entrevistados por Bairro	5	4	1	3	13

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Na síntese das respostas da tabela 4, ressalta-se que os serviços que apresentaram maior precariedade ou até inexistência segundo os moradores foram: saneamento básico, segurança e limpeza de terreno. Dentre o bairro dos moradores entrevistados, os que apresentaram menor irradiação dos serviços públicos conforme os moradores e questionários, foram nos bairros: Porto do Centro, Distrito Industrial e Vale do Gavião. A área analisada no bairro Satélite foi a que apresentou melhor qualidade e irradiação dos serviços públicos segundo os moradores.

Os trabalhos de campo confirmam que os bairros Porto do Centro, Distrito Industrial e Vale do Gavião apresentam precariedade dos serviços públicos. É importante deixar claro que os bairros aqui mencionados, compreendem somente uma parcela da área de estudo, todavia, os demais

bairros visitados nos trabalhos de campo nas áreas periféricas, apresentam realidades que não distam das informações inferidas pelos moradores sobre seus bairros.

A ausência e precariedade de serviços públicos como coleta de lixo, saneamento e limpeza de terreno coincide também com o descarte de lixo em locais inadequados, isso foi constatado nas entrevistas com os moradores. Outro questionamento foi sobre as queimadas, a maioria dos entrevistados respondeu que as queimadas ocorrem com frequência.

A partir das entrevistas é possível dizer que os locais analisados nos bairros Porto do Centro e Vale do Gavião são os que apresentam maior incidência de queimadas dentre os quatro bairros. As queimadas enquadram-se numa forma de desmatamento, portanto também podem ser indicadores para a formação de depósitos correlativos ao desmatamento dessas áreas, uma vez que o relevo, sem a vegetação torna-se mais suscetível a processos de erosão.

Os locais com maior precariedade dos serviços públicos, principalmente de saneamento básico, coleta de lixo e limpeza de terreno foram ao mesmo tempo os que apresentaram maior quantidade de lixo e materiais de construção, ao mesmo tempo foram os que apresentaram destaque na identificação de depósitos tecnogênicos classificados como gárbicos e úrbicos conforme Fanning e Fanning (1989). Os depósitos gárbicos, devido suas características composicionais -rico em lixo orgânico- estiveram comumente relacionados a situações insalubres, oferecendo mal cheiro e risco de contração de doenças aos moradores. Já os depósitos úrbicos - materiais terrosos ricos em detritos e artefatos diversos, porém apresenta carência ou falta de lixo orgânico - estes encontraram-se utilizados nos aterros inapropriados principalmente na construção de casas desordenadas, oferecendo prejuízos para estruturas de casas e riscos aos moradores.

Já as queimadas foram identificadas com maior frequência em locais de ocupações ou invasões recentes, ou em regiões sem asfaltamento, As queimadas e outras formas de desmatamento intensificam os processos erosivos de terrenos de degradação, principalmente dos taludes de corte, além de gerarem ravinas e voçorocas nas áreas sem asfaltamento com solo exposto. Diante das pesquisas empíricas, foi possível constatar os taludes de corte, além dos riscos de desabamentos de casas, estiveram também associados a movimentos gravitacionais de massa do tipo queda de detritos.

As condições socioeconômicas e socioambientais dos moradores da periferia popular de Teresina, influenciam na formação de depósitos tecnogênicos, estas feições apresentam composição conforme as características do ambiente, neste caso foram analisadas a ausência dos serviços urbanos no ambiente. Os aspectos socioeconômicos e socioambientais também exercem influência no uso de depósitos inadequados, na medida que os moradores sem ter outras alternativas, passam a utilizar materiais inapropriados e instáveis no aterro das construções das casas. Frente a ausência de serviços públicos básicos, os moradores realizam cortes de relevo como taludes de corte e sarjetas de esgoto improvisadas. A partir de situações como estas, surgem as feições que remontam os quadros das paisagens do antropoceno nos bairros periféricos, vilas e favelas do município de Teresina.

CONCLUSÃO

A presente pesquisa foi projetada tendo como ponto de partida a identificação e classificação de feições tecnogênicas do antropoceno, depois o desafio foi analisar as implicações socioambientais relacionadas às feições analisadas, nessa etapa foi preciso analisar o perfil socioambiental de moradores da área de estudo, os quais estavam diretamente ou indiretamente relacionados às feições analisadas. Ao passo que tais etapas foram desenvolvidas, também se realizou as reflexões e discussões acerca das relações destas feições com os moradores de Teresina, etapa que se deu

através da análise das situações socioeconômicas e socioambientais dos moradores, os quais foram relacionadas com as características das feições tecnogênicas analisadas.

Os trabalhos de campo e mapeamento de feições tecnogênicas, resultou na identificação e localização de feições do tipo depósitos tecnogênicos e cortes de relevo. Os depósitos tecnogênicos identificados em campo, foram classificados conforme Fanning e Fanning (1989) como úrbicos e gárbicos, suas características composicionais apresentaram relação direta com o contexto socioambiental vivido pelos moradores entrevistados, sobretudo em relação a precariedade ou ausência dos serviços urbanos como coleta de lixo e saneamento básico. Já os cortes de relevo, em maioria foram classificados como taludes de corte, tendo ocorrência de cortes de relevo em formato de sarjeta de esgoto improvisada em locais sem asfaltamento, estas também apresentaram relação direta com a ausência dos serviços urbanos básicos.

O aterro sanitário de Teresina, foi classificado conforme Peloggia (2017) como terreno de agradação complexo, formado por sobreposições complexas de materiais antrópicos e de solos tecnogênicos. O aterro sanitário esteve associado a impactos negativos como a deflagração do mal cheiro, inclusive aos moradores de bairros vizinhos, além da desvalorização de terrenos próximos.

As demais feições tecnogênicas mapeadas, estiveram distribuídas em terrenos apresentando formas de agradação, degradação e movimentadas, estas feições estiveram relacionadas com as seguintes implicações socioambientais: poluição, situações de insalubridade, risco de contração de doenças, assoreamento de riachos, desabamento de casa, formação de ravinas, voçorocas e deflagração movimentos de massa do tipo queda de detritos.

Diante das conclusões expostas, pode-se dizer que as discussões apontam para a necessidade de ações voltadas para a melhoria das condições ambientais dessas áreas analisadas, seja através do fornecimento de serviços básicos de qualidade que é direito dos moradores, seja na orientação e auxílio no uso e tratamento dos materiais tecnogênicos, através de tentativas realocação de moradores de áreas de riscos para locais seguros e que não sejam distantes dos centros urbanos e de seus familiares. Identificar e buscar soluções para os problemas em que a visão não costuma alcançar é uma atitude necessária e importante contra as desigualdades sociais que tanto prejudicam esse país, é acima de tudo um ato de solidariedade ao próximo.

REFERÊNCIAS

FAGUNDES, G. C. L.; AQUINO, C. M. S. Vulnerabilidade Socioambiental sob a ótica do tecnógeno: uma análise em áreas da periferia da zona leste de Teresina/Pi. In: MARINHO, A. S. et al. (org.). **Planejamento e gestão territorial em suas diversas amplitudes**. São Luís: EDUFMA, 2022. t. 2, 486p.

FAGUNDES, G. C. L.; OLIVEIRA, R. L. S.; NUNES, H. K. B. Depósitos e feições tecnogênicas em sub-bacias urbanas de teresina/pi: identificação, classificação e espacialização. **Formação (Online)**, [S. l.], v. 28, n. 53, 2021. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/formacao/article/view/8648>. Acesso em: 11 jul. 2022.

FAGUNDES, G. C. L.; AQUINO, C. M. S. Identificação, classificação e espacialização de depósitos e feições tecnogênicas de sub-bacias urbanas do rio poti em teresina/pi. **Revista Geonorte**, [S. l.], v. 12, n. 39, p. 108–130, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/revista-geonorte/article/view/8802>. Acesso em: 11 jul. 2022.

FANNING, D.J.; FANNING, M.C.B. **Soil: morphology, genesis and classification**. New York: John Wiley & Sons, 1989.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Geociências: geologia**. São Paulo, Brasil, 2017. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/downloads-geociencias>. Acesso em: Set 2021.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Síntese de Indicadores Sociais: resultados preliminares** – São Paulo, Brasil, 2019. Disponível em: [Síntese de Indicadores Sociais | IBGE](#). Acesso em: Jun 2021.

OLIVEIRA, A. M. S; BRANNSTROM, C., NOLASCO, M. C., PELOGGIA, A. U. G., PEIXOTO, M. N. O., e COLTRINARI, L. **Tecnógeno: registros da ação geológica do Homem**. In: Souza, C.R.G. et al. (eds.) **Quaternário do Brasil**. Ribeirão Preto. Holos Editora, 2005, cap.17, p.363-378.

OLIVEIRA, A. M. S. Depósitos tecnogênicos associados à erosão atual. In: **Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia**, VI, Salvador, 1990, Atas... Salvador, ABGE, v. 1, p. 411-415.

PELOGGIA, A. **O homem e o ambiente geológico: geologia, sociedade e ocupação urbana no município de São Paulo**. 1. Ed. São Paulo: Xamã, 1998.

PELOGGIA, A.U.G. A ação do homem enquanto ponto fundamental da Geologia do Tecnógeno: Proposição teórica básica e discussões acerca do caso do município de São Paulo. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 3, n. 17, p. 257- 268, 1997.

PELOGGIA, A. U. G. A cidade, as vertentes e as várzeas: a transformação do relevo pela ação do homem no município de São Paulo. **Revista do Departamento de Geografia**, n.16, p.24-31, 2005.

PELOGGIA, A.U.G. O que produzimos sob nossos pés? Uma revisão comparativa dos conceitos fundamentais referentes a solos e terrenos antropogênicos. **Revista UNG-Geociências**, v. 16, n.1. 102-127, 2017.

SEMPPLAN. Secretaria Municipal de Planejamento e Coordenação / Prefeitura de Teresina. **Teresina perfil dos bairros**. Teresina: Secretaria Municipal de Planejamento e Coordenação – SEMPLAN/CONCREMAT, 2018. Disponível em: <https://semplan.pmt.pi.gov.br/#>. Acesso em: dez. 2022.

SUERTEGARAY, D. M. Geomorfologia do Tecnógeno e Antropoceno: perspectivas teóricas e estudos aplicados aos ambientes urbanos. In: FRANÇA JUNIOR, P. (org.). **Geomorfologia do tecnógeno e antropoceno**. Prefácio. Ituiutaba: Barlavento, 2020, 426 p.

**QUE VERDE É ESSE?
APA – SERRA DA MERUOCA O CULTIVO DESORDENADO DA ÁRVORE NIM EM
UMA ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE**

Milvane Regina Eustáquia Gomes Vasconcelos

Mestre – professora da Rede pública Estadual do Ceará
Email: milvane.vasconcelos@prof.ce.gov.br

Bertoni Vasconcelos Diodo

Mestre – professor da rede pública Estadual do Ceará
Email: Bertoni.77@hotmail.com

APRESENTAÇÃO

Os estudos teóricos da ecologia, nos apresente alguns conceitos importantes para compreender o que vem acontecendo na Serra Meruoca, em especial na cidade de Alcântaras, através de observação em lócus, vislumbramos um desequilíbrio ambiental e a interferência no sistema vital de um ecossistema.

O desequilíbrio ambiental é um tema que faz parte do cotidiano de todo cidadão (BARROS, 2012), e ocorre quando se verifica que algum elemento, animal ou vegetal, é reduzido, introduzido ou eliminado de um ecossistema, acarretando mudanças, as quais repercutem na sobrevivência dos seres vivos (TOKITAKA, 1995).

A introdução de espécies diferentes em ecossistemas equilibrados se torna particularmente preocupante quando se considera apenas as vantagens desse plantio. desconsiderando-se as consequências negativas que essa prática pode trazer a um determinado ambiente. No Encanto, a cidade de Alcântaras, o Nim é atualmente uma das espécies mais disseminadas para fins de arborização, e este (*Azadirachta indica*) é uma árvore exótica de origem asiática que foi introduzida no Brasil em 1984 e atualmente encontra-se disseminada em todas as regiões do país (MOREIRA et al., 2012).

Essa espécie é de clima tropical e se desenvolve bem em temperaturas acima de 20°C, com precipitação pluviométrica anual entre 400 e 800 mm e altitudes superiores a 700 metros. É capaz de resistir a longos períodos secos e floresce, até mesmo, em solos pobres em nutrientes (FORIM, 2006), ambiente semelhante aos encontrados na Serra da Meruoca, onde localiza-se a cidade de Alcântaras, predomina o clima semiárido característico do bioma caatinga.

O Nim pode ser usado como matéria prima nas indústrias de cosméticos, remédios e inseticidas (BRASIL, 2010), com destaque para este último, já que seus frutos, sementes, óleo, folhas, casca do caule e raízes apresentam substâncias tóxicas a insetos (SILVA et al., 2015). Esta planta também se caracteriza pelo fornecimento de ampla área de sombra (ALENCAR et al., 2014; MOREIRA et al. 2012).

Entretanto, cientistas têm alertado para os problemas ambientais associados à introdução dessa espécie em áreas do Brasil. O Nim, como é conhecido, tem ação comprovada sobre mais de 400 espécies de insetos e ácaros, causando neles redução de alimentação, repelência de postura, interrupção do desenvolvimento, da ecdise, da fertilidade, fecundidade e na fisiologia, podendo levá-los à morte (FORIM, 2006). Com isso, buscamos neste trabalho discutir possíveis impactos causados ao ambiente pelo cultivo exacerbado da planta Nim (*A.indica*), uma vez que a literatura sugere que o efeito repelente desta planta é bastante poderoso.

O levantamento foi realizado na cidade de Alcântaras, localizada na região da Serra da Meruoca, e foi composto por um conjunto de procedimentos. Inicialmente realizamos um levantamento bibliográfico sobre a temática em questão seguido da elaboração e aplicação de questionários juntos aos moradores da cidade e observação fora do espaço urbano com a finalidade de detectar se a árvore já encontra-se presente sem a introdução humana.

A vontade de pesquisar sobre esse assunto, parte da elevada substituição das árvores nativas pela Nim, espécie cultivadas nas frentes das casas com o objetivo de promover sombra. Não somente nas residências, como nas praças, órgãos públicos, etc, e assim nos levou a questionar, os efeitos dessa inserção no ecossistema local.

A APA Serra da Meruoca

A Serra da Meruoca, localiza-se na região norte do Estado do Ceará, a 267 km da capital fortaleza, fazem parte os municípios de Meruoca, Coreaú, Alcântaras, Massapê e Sobral, suas Coordenadas: 3.564821° S 40.455437° O, Localização: Noroeste Cearense, Altitude máxima: 1020 m, Subsistemas: Matas dos Cocais, Caatinga. Conforme mapa abaixo:



Mapa 1: localização da APA Serra da Meruoca

Fonte: elaboração própria, 2022

Partindo da RMS (Região Metropolitana de Sobral), a principal via de acesso é pela CE 440, atualmente a Serra da Meruoca, somando a população de Alcântaras, 11.846, e Meruoca, 15.309, possui um total de 27.155 habitantes. Essas duas cidades encontram-se com todo seu território dentro da APA, os demais, Sobral, Coreaú e Massapê apenas parte da Serra, no entorno da cidade. A economia é voltada para a agricultura, comércio e empregos públicos, algumas localidades da Serra, investem em ecocultura, ecoturismo, etc.

A vegetação nativa possui uma cobertura vegetal formada por Caatinga Arbustiva Aberta, Floresta Caducifólia Tropical Pluvial, Floresta subperenifólia e Tropical Plúvio-Nebular, sendo esta última predominante em áreas de elevadas altitudes (IPECE, 2013)

A Lei Federal nº 11.891 (2008) criou a Área de Proteção Ambiental da Serra da Meruoca. A Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), divide em duas grandes categorias as unidades de conservação (UC): – Unidades de proteção integral, cujo objetivo básico é preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com as exceções previstas na Lei; – Unidades de uso sustentável, cujo objetivo básico é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais

As Áreas de Preservação Ambiental (APA) integram o grupo das Unidades de Conservação de uso sustentável. Elas constituem, por definição, áreas em geral extensas, com certo grau de ocupação humana, dotadas de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas.

A Lei nº 11.891, de autoria do Senador Inácio Arruda e sancionada pelo Presidente Lula em 24 de dezembro de 2008, criou a APA Serra da Meruoca, Unidade de Conservação Federal localizada nos Municípios de Meruoca, Massapê, Alcântara e Sobral, no Estado do Ceará.

Os objetivos desta APA são: garantir a conservação de remanescentes das florestas caducifólias e subcaducifólias; proteger os recursos hídricos; proteger a fauna e a flora silvestres; promover a recomposição da vegetação natural; melhorar a qualidade de vida das populações residentes, mediante orientação e disciplina das atividades econômicas locais; ordenar o turismo ecológico; fomentar a educação ambiental; preservar as culturas e tradições locais.

O art. 4º da lei de criação da APA Serra da Meruoca proíbe as seguintes atividades no interior da UC: implantação de atividades industriais potencialmente poluidoras que impliquem danos ao meio ambiente ou afetem os mananciais de água; exercício de atividades capazes de provocar acelerada erosão ou assoreamento das coleções hídricas; exercício de atividades que impliquem matança, captura ou molestamento de espécies raras da biota regional; uso de biocidas e fertilizantes, quando indiscriminado ou em desacordo com as normas e recomendações técnicas oficiais; retirada de areia e material rochoso dos terrenos que compõem as encostas das bacias e dos rios que implique alterações das condições ecológicas locais.

Por fim, a Lei nº 11.891, de 2008, estabelece que a APA Serra da Meruoca disporá de conselho gestor destinado a apoiar a implementação das atividades de administração e a elaboração do zoneamento ecológico-econômico e do plano de manejo. Esse conselho contará com a representação dos entes federados, associações de moradores, organizações não governamentais e organizações de classe pertencentes à área de abrangência da APA. Confira nas próximas páginas a íntegra da Lei

Origem da árvore e seus efeitos

Atualmente a vegetação nativa da Serra da Meruoca vem sendo substituída por árvores que estão causando impacto ambiental, ela está adaptando a região e gerando vulnerabilidades. Essa árvore, “sempre verde” também conhecida como o *nim* é uma planta de origem asiática, pertencente à família Meliaceae, natural de Burma e das regiões áridas da Índia (SAXENA, 1983). O *nim* (*Azadirachta indica* A. Juss) também pode ser encontrado com os nomes de *neen*, *margosa*, *nime*, *lila índio*, ou ainda por *Melia azadirachta* L., *Melia indica* (A. Juss.) Brandis e *Antelaea azadirachta* (L.) Adelb. (KOUL et al., 1990).

Este vegetal é usado há vários séculos em diversos lugares ao redor do mundo. O seu potencial de utilização também é bastante diversificado. Por exemplo, o *Nim* pode ser utilizado como, planta medicinal, para o tratamento de uma série de enfermidades. produção de sombra e madeira, em função da sua arquitetura foliar e de dossel. inseticida, fungicida e nematicida natural e/ou

biológico, uma vez que produz diversos princípios químicos ativos, controle de plantas daninhas, devido às suas propriedades alelopáticas, bem como subproduto para a produção de cosméticos.

Fatores estes, que levaram ao aumento do plantio e exploração comercial. Atualmente, diversos subprodutos comerciais oriundos do Nim podem ser encontrados. Nos últimos anos, as pesquisas com o Nim se intensificaram, inclusive em território nacional. Contudo, apesar desta espécie não ser nativa do Brasil, ela se adaptou muito bem as condições de clima e solo. Pesquisadores da Embrapa afirmam que o Nim chegou ao Brasil apenas há cerca de 25 anos.

Na agricultura, o Nim ganhou destaque, inicialmente, nas pequenas hortas caseiras e lavouras da agricultura orgânica. Pois, os seus produtos não deixam resíduos no meio ambiente, sendo, portanto, uma alternativa ao uso dos agrotóxicos de origem química, principalmente, os inseticidas e fungicidas.

Com origem no sudoeste do continente asiático, o Nim é uma árvore cosmopolita. Além disso, pertence à família Meliaceae, assim como o mogno e o cedro. Nos últimos anos, foram identificadas mais de 40 substâncias terpenóides nas folhas e frutos do Nim. Estas substâncias podem conter princípios biologicamente ativos, isolados de diferentes partes da planta, incluindo: azadirachtina, meliacina, gedunina, nimbidina, nimbolidas, salanina, nimbina, valassina, meliacina etc. A semente do Nim é rica em óleo (30 a 50%), sendo usada, principalmente pelas indústrias de sabão, pesticidas e farmacêuticas.

Por ser uma planta de crescimento rápido, pode chegar facilmente, entre 10 e 20 m de altura. Nos primeiros cinco anos após o plantio, o Nim pode crescer de 4 a 7 m. O tronco, por sua vez, possui coloração marrom-avermelhado, além de ser duro e resistente, medindo de 30 a 80 cm de diâmetro. Ao passo que, o seu período de florescimento inicia apenas a partir do segundo ano. Entretanto, a produção dos frutos, apenas se torna expressiva após o terceiro ano de cultivo.

Estudos estimam que, cada planta de Nim pode produzir, aproximadamente, 8 kg de frutos por ano. Em território brasileiro, a produção pode ter início em dezembro (Centro, Norte e Nordeste), fevereiro a abril (Sudeste) e maio até junho (Sul).

Estudos dos impactos ambientais de espécies introduzidas no ecossistema

O processo de arborização de qualquer cidade requer estudos de seus benefícios bem como seus impactos. De fato, quando implantadas de forma planejada, árvores na paisagem urbana tendem a proporcionar somente benefícios. Exceção deve ser feita àquelas espécies que tem capacidade de realizar invasão biológica, denominadas atualmente “exóticas invasoras”. Invasão biológica é o processo de introdução e adaptação de espécies que não fazem parte, naturalmente, de um dado ecossistema, mas se adaptam perfeitamente.

A exemplo da árvore Nim, que vindo sendo introduzida de forma desordenada na Serra de Meruoca, em especial na cidade de Alcântaras. Essa árvore de origem asiática, se adapta perfeitamente as características locais, porém seus efeitos são percebidos de forma negativa, levando ao desaparecimento de espécies de insetos e até pássaros da região, observação em lócus, podemos perceber que essas árvores são abrigam insetos nem mesmo pássaros. E que nos últimos anos algumas espécies de insetos não são mais vistos. Desencadeando impactos ambientais sérios ao ecossistema local.

Considerada uma espécie exótica pois ocorre numa área fora de seu limite natural historicamente conhecido, como resultado de dispersão acidental ou intencional através de atividades humanas (INSTITUTO DE RECURSOS MUNDIAIS; UNIÃO MUNDIAL PARA A NATUREZA; PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE, 1992). Por fim, espécies exóticas invasoras são organismos que, uma vez introduzidos em um novo ambiente a partir de outras regiões, se estabelecem e passam a desenvolver populações auto-regenerativas a ponto de

ocupar o espaço de espécies nativas e proporcionar alterações nos processos ecológicos naturais, tendendo a tornar-se dominantes e podendo causar impactos ambientais e sócio-econômicos negativos (ZILLER, 2000; ZALBA, 2006; MMA, 2006; PITELLI, 2007)

As espécies exóticas invasoras são consideradas a segunda maior causa de extinção de espécies no planeta, afetando diretamente a biodiversidade, a economia e a saúde humana. Reconhecendo a importância do problema causado pelas invasões biológicas, a Convenção sobre a Diversidade Biológica – CDB estabeleceu, em seu Artigo 8, que país signatário deve, na medida do possível e conforme o caso, impedir a introdução, controlar ou erradicar as espécies exóticas invasoras que ameaçam ecossistemas, habitats e espécies nativas (MMA, 2006).

Nos últimos anos, um processo poderoso tem modificado de forma definitiva a distribuição de espécies no planeta. Os seres humanos têm desempenhado o papel principal destas mudanças. Ao longo da história, a humanidade tem transportado milhares de espécies para fora de suas regiões de ocorrência natural, por diversos motivos. Muitos animais e plantas foram e ainda são movidos propositalmente, com intenção de assegurar segurança alimentar, disponibilidade de combustível e materiais de construção, entre várias outras necessidades humanas.(ZALBA, 2006)

É importante salientar que, à medida que as espécies exóticas introduzidas conseguem estabelecer populações auto-sustentáveis, passam a ser chamadas espécies estabelecidas. Finalmente, algumas das espécies estabelecidas tornam-se aptas a avançar sobre ambientes naturais e alterados, transformando-se em espécies exóticas invasoras. Desta forma, uma exótica invasora é uma espécie introduzida que se propaga, sem o auxílio do homem, e passa a ameaçar ambientes fora do seu território de origem, causando impactos ambientais e sócio-econômicos (ZALBA, 2006).

Podemos observar também algumas reportagens que trazem essa temática, ainda em construção, porém com mais visibilidade. Existem até Prefeituras que estão proibindo o plantio na árvore em seu território. Em Reportagem veiculada em 29 de março de 2013, o Diário do Nordeste, traz a seguinte matéria:

“Ambientalistas alertam contra cultivo do nim” "Todas as árvores fruteiras do seu sítio morreram e até parece que atearam fogo, a água está contaminada. Se algum canteiro de verduras ou mesmo árvores forem regadas com essa água, a mortandade é de imediato". Outro caso relatado é o do agricultor Luiz de Miranda, no município de Parambu, que plantou apenas duas mudas da planta e rapidamente ela se proliferou pela sua propriedade invadindo um córrego e todo o espaço do entorno.

Esses alertas também foram relatados por alguns moradores da cidade de Alcântaras, que notaram que as vegetações que eram introduzidas próximas as árvores Nim, não desenvolviam, e muitas morriam, após essas observações, o morador cortou a árvore invasora, e seu pomar voltou a florir.

Nessa mesma reportagem , a pesquisadora da UECE, alerta:

"O nim assim como outras espécies (algaroba, sempreverde, entre outras) estão em quantidade excessiva na caatinga e invadem o bioma, competem com as nossas espécies e ganham. Propagam-se rápido e tem fácil poder de adaptação. Já podemos afirmar que o bioma caatinga está descaracterizado, especialmente no que se refere à flora", alerta da pesquisadora da Uece.

Outro exemplo aqui da região é Prefeitura de Pacujá, recomendou a Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente um completo levantamento sobre a arborização da cidade, visível a predominância com o NIM INDIANO (*Azadirachta Indica* A. Juss), o está verificando "in loco" as árvores que estão danificando construções na cidade, espera-se que o COMDEMA-Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente, aprove Resolução proibindo a disseminação do NIM, estudos científicos já apontam os erros dessa prática tais como: DANOS AMBIENTAIS, IMPACTOS AMBIENTAIS, ELIMINAÇÃO DE ESPÉCIES NATIVAS, e INTOXICAÇÃO (quando há ingestão por parte de insetos polinizadores e aves, causa esterilidade).

Segundo o documento exposto pela Prefeitura, aponta que o Bioma Caatinga está sendo descaracterizado com o rápido avanço do NIM INDIANO e a preocupação aumento por sua ameaça ao ecossistema, habitats ou espécies.

O Nim indiano quando manipulado corretamente tem seus efeitos positivos o que somos contra é a sua disseminação "in natura" como arborização, o que é um erro sem precedentes na História Ambiental do País. Essa espécie deveria estar restrita as Universidades e Laboratórios para pesquisas e manipulação.

A opção para a substituição lenta e gradual do NIM se dará a médio e longo prazo, as espécies nativas do Bioma Caatinga terá prioridade tais como: Ipê do Brasil (cores variadas), Pau ferro, Pata de Vaca, Canafístula, Jacarandá (praças), Quaresmeira, Oiti (canais e praças), Pau Fava, entre outras que não afetam construções e calçadas tais como Romanzeira e Laranjeira. Plantas ornamentais serão introduzidas e o Jasmim em cores variadas darão um toque de beleza e leveza a cidade.

Discutindo os resultados da pesquisa

Através da observação diária, dessa proliferação das árvores Nim, resolvemos aplicar entrevista com os moradores da cidade, para assim tentar entender como essa espécie é vista a partir da visão dos moradores. Nossa pesquisa empírica, reuniu a aplicação de questionários, com 38 moradores da zona urbana da cidade de Alcântaras, foram feitas 5 perguntas, das quais obtivemos os seguintes resultados:

Pergunta 1: Qual motivo levou a plantar a árvore Nim.

- 83% da população cultiva a árvore por motivo da sombra e o poucos cuidados que ela necessita;
- 17% acreditam nos efeitos inseticidas contra os mosquitos da Dengue, Shingungunha e muriçocas.

Pergunta 2: Se antes da árvore Nim, havia alguma outra nativa no local:

- 45% responderam que sim, no caso da resposta positiva, perguntamos quais existiam no local, e as respostas foram, Castanholas, figos, palmeiras e árvores frutíferas, como mangueira.
- 20 % não sabiam responder
- 35 % afirmaram que não havia nenhuma planta antes da chegada no Nim.

Pergunta 3: Perguntamos sobre os pássaros e insetos, que haviam essas árvores, se ao serem substituídas, os moradores viram um aumento ou diminuição dessas populações:

- 80% dos animais presentes antes da substituição não encontram-se mais, inclusive alguns moradores se surpreenderam ao responder essa pergunta.

- 18% sabiam que essa planta causaria o desequilíbrio, e mesmo assim disseram a troca. Pois julgam positivo não ter insetos e pássaros vivendo nessas árvores.
- 1% não souberam responder.

Pergunta 4: Outro levantamento realizado, foi sobre, se o morador soubesse dos impactos da árvores, ele faria o plantio:

- 67% responderam que não fariam o plantio
- 33% que fariam

Pergunta 5: Sobre a atuação e conscientização por parte dos órgãos públicos, questionamos se já receberam alguma visita de técnicos ambientais ou pessoas afins, para falar sobre a árvore e seus efeitos:

- 100% dos entrevistados, responderam que não.

Assim, verificamos em lócus que há um desconhecimento sobre o que é desequilíbrio ecológico, bem como o que pode desencadeá-lo. Além disso, devido essa desinformação acerca do que pode acontecer quando introduzimos algo que interfere no modo de vida dos outros seres, os cidadãos continuam a plantar a espécie.

No estudo comparativo observamos durante os três dias quais animais interagem com as duas plantas e, enquanto na Castanhola vários animais estavam presentes, como borboletas, abelhas e pássaros não foi visto nenhuma espécie de animais presente na árvore Nim, o que fortalece o pensamento de que, uma vez que se opta pelo plantio de Nim ao invés de uma espécie não inseticida, se altera toda uma comunidade de seres vivos que antes estavam presentes naqueles locais.

O que poucos sabem, é que o Nim, somente pelo fato de não ser uma espécie nativa do Brasil e muito menos do semiárido, já representa uma ameaça. Ela tem se adaptado muito bem ao nosso clima, respondendo bem até quando não recebe água regularmente. Isto se deve ao fato de a árvore conseguir acessar a água do solo, com suas raízes profundas.

Possui crescimento relativamente rápido, fornecendo sombra com poucos meses após o plantio. O crescimento rápido, a copa vistosa e o perfume de suas flores têm convencido cada vez mais os moradores a plantarem o Nim em suas calçadas. Um dos principais problemas causados pelo Nim é o efeito de seu principal princípio ativo: a *Azadiractina*. É uma substância comprovadamente inseticida. Possui ainda efeitos sobre a reprodução de insetos nativos, inibindo sua a reprodução.

Através da observação, os moradores notaram também a diminuição da presença de abelhas e outros insetos em determinados período do ano. Isso chamou a atenção, pois um dos objetivos do nosso trabalho é alertar sobre os impactos ambientais que estamos sofrendo com o plantio exagerado essa espécie. Particularmente, as abelhas nativas, que são de extrema importância na polinização e se adaptaram ao longo de milhões de anos a polinizarem as espécies vegetais nativas estão sendo dizimadas pela presença do Nim.

A introdução dessa árvore exótica, também é insentivada pelos órgãos públicos da cidade, sua presença está nas praças, brinquedotecas e áreas afins, essa constatação nos preocupa na medida em que o verde da cidade vem sendo substituída por essas espécies invasoras, e seus impactos são percebidos até pela população em geral. Na imagem 1, abaixo, notamos que abaixo da árvore exótica invasora Nim a Prefeitura coloca uma placa de proteção ao meio ambiente:



Foto 1 : arquivo pessoal (2022)

Muitas pessoas sabem a definição de uma espécie invasora. Aquela que, por algum motivo (geralmente associado aos humanos) expande sua distribuição para além da sua origem nativa e consegue se estabelecer, competindo com as espécies nativas por nutrientes, área de vida e reprodução.

No meio do caminho, alteram o ambiente e o funcionamento dos ecossistemas de tal forma que o fenômeno ganhou nome e figura entre os cinco principais fatores antrópicos que ameaçam a biodiversidade, junto com as mudanças climáticas, superexploração, conversão de habitats e poluição. O que muita gente ignora é o papel invasor das plantas nesse processo e como elas podem alterar todo o ecossistema, de forma tão sutil ao ponto de não terem políticas públicas eficientes para travar esse processo.

Segundo dados do Jornal ECO, as plantas competem entre si por espaço, água e um lugar ao sol (ou à sombra, dependendo da espécie). O que as invasoras fazem é se valer de uma característica sua (ser mais generalista, mais resistente ou pela ausência de predadores) para tomar conta do lugar, empurrando as nativas para a extinção. Em um bioma como a Caatinga – que sofre há muito com a perda de cobertura vegetal, agricultura intensiva, pasto e um elevado número de infraestruturas humanas – a invasão biológica por plantas possui um elevado potencial de causar sérios danos à conservação da Caatinga. Aqui, entendemos conservação como uma ciência interdisciplinar que envolve aspectos socioambientais para proteção da biodiversidade e que é afetada diretamente pela invasão biológica.

Isso torna-se preocupante, quando já temos a introdução da árvore Nim nos ambientes naturais, fora do espaço e plantio controlado pelo homem, ela já está presente junto a mata nativa em

algumas localidades das áreas rurais da cidade, conforme podemos observar nas imagens 2 abaixo. As primeira mudas foram levadas por moradores, através a ação humana, e após essa inserção, elas já estão sendo encontradas em ambientes, que nossa hipóteses, tem sido levada por pássaros, as sementes, e elas já estão crescendo de forma desordenada, como sua ação prejudica as árvores frutíferas ao seu entorno, estimamos que muitas árvores nativas, podem vir a deixar de produzir e até morrer como essa introdução desordenada.



Foto 2 : arquivo pessoal (árvore Nim, na zona rural da cidade)

Nesse espaço, os impactos ambientais podem ser ainda maiores, uma vez que é lá a agricultura se desenvolve, e como alguns moradores já relataram de forma empírica, as árvores frutíferas próximas as de Nim, não produzem frutos, não desenvolvem, e muitas até morrem. Essa invasão deve ser evitada, pois todo ecossistema será prejudicado.

CONCLUSÃO

Durante nossa pesquisa bibliográfica, notamos que algumas prefeituras já estão realizando trabalho para conter o avanço da árvore em seus espaços, além dessas iniciativas, temos vários estudos que fundamentam nossa hipótese, dos impactos ambientais causados pela introdução dessa árvores exótica no ambiente.

Em entrevista ao Diário do Nordeste, a última semana, o Pacto pelo Meio Ambiente enviou documento ao Ministério do Meio Ambiente, ao Governo do Estado e para pesquisadores da espécie que atuam em universidades brasileiras. O objetivo foi informar acerca do elevado aumento no plantio da espécie exótica, vinda da Índia, alegando que prejudica o bioma caatinga. Afirma que a ação agrava ainda mais o processo de desertificação no Estado. Solicita que o órgão determine pesquisa urgente sobre os efeitos da espécie no País, especialmente no semiárido brasileiro. isando o objetivo proposto e os resultados alcançados na presente pesquisa, este trabalho apresentou uma discussão acerca do estudo dos impactos ambientais causados pelo plantio exacerbado da planta Nim (A. indica) na cidade de Alcântaras-CE. A amostra coletada aponta para a grande preferência da população da comunidade acima citada por uma planta que fornece mais sombra, porém desequilibra o ecossistema.

Ademais, a análise comparativa entre as outras espécies de plantas, como apresentado colabora para a compreensão prática da realidade ambiental dos seres vivos que diretamente se utilizam das árvores para viverem. Insetos e pássaros são indiferentes a Nim na cidade de Alcântaras. Muito ainda há para ser estudado sobre o desequilíbrio ambiental a partir do Nim. Esta planta tem provocado reflexões que não se encerram aqui, mas devem ser problematizadas pela ciência de modo que tenhamos cada vez mais ferramentas de discussão sobre a importância da preservação dos ecossistemas.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, L.S.; SOUTO, P.C.; MOREIRA, F.T.A.; SOUTO, J.S. & BORGES, C.H.A. Inventário quali-quantitativo da arborização urbana de São João do Rio do Peixe-PB. *Agropecuária Científica no SemiÁrido*, v. 10, n. 2, p. 117-124, 2014.

BARROS, Fabiana. O Desequilíbrio Ambiental. *Gosto de Ler*, Salvador, p.01-01, 07 jun. 2012. Disponível em: . Acesso em: 09 mar. 2017.

BRASIL, R. B. Estudo fotoquímico e Atividade Fungicida do Extrato Metanólico das Folhas de *Azadirachta indica* (A. Jusseu). Universidade Federal do Pará, Departamento de Química-PPGQ (2010). Dissertação de Mestrado.

FORIM, M. R., Estudo Fitoquímico do Enxerto de *Azadirachta indica* sobre a *Melia azadirach*: Quantificação de substâncias Inseticidas. Universidade Federal de São Carlos, Departamento de Química. (2006). Tese de Doutorado. MAIA, G. N. *Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades*. São Paulo: D&Z Computação, 2004, 413 p.

MMA (Ministério do Meio Ambiente). 2002. Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros. Ministério do Meio Ambiente/Secretária de Biodiversidade e Florestas, Brasil.

MOREIRA, F.T.A.; ARAÚJO, L.V.C.; SILVA, G.H.; ASSIS, M.M. & FERREIRA E.S. Características dendrométricas de um povoamento de nim indiano (*Azadirachta indica* A. Juss) no semiárido paraibano. *Revista Verde*, v. 7, n. 3, p. 127-132, 2012. SILVA, F.G.; COSTA, E.M.; FERREIRA, R.R.; SILVA, F.E.L. & ARAÚJO, E.L. Óleo de nim aplicado via irrigação no controle da mosca minadora em meloeiro. *Agropecuária Científica no Semi-Árido*, v. 11, n. 2, p. 122-126, 2015.

TOKITAKA, Sônia; GEBARA, Heloisa. O verde e a vida: compreendendo o equilíbrio e o desequilíbrio ecológico. 5.ed São Paulo: Ed. Ática, 1995. 40 p. ZALBA, S. M. Propostas de ação para prevenção e controle de espécies exóticas invasoras. *Natureza & Conservação*, v. 5, p. 8-15, 2007

RESUMOS EXPANDIDOS

DESAFIOS E POSSIBILIDADES DO ENSINO DE GEOGRAFIA FÍSICA A PARTIR DAS METODOLOGIAS ATIVAS: ESTUDO DE CASO SOBRE A CRIAÇÃO DO LABORATÓRIO DE GEOGRAFIA FÍSICA – GAIA

Luana Nobrega

Ivanise Lima

Cristiane Cardoso

Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro

Escola Sesc de Ensino Médio do Rio de Janeiro

INTRODUÇÃO

As dificuldades associadas ao ensino de Geografia, e em especial a Geografia Física, não são só atreladas ao currículo escolar, como: a quantidade de conteúdos eleitos para serem trabalhados e o tempo destinado para tal. As dificuldades se associam também à forma como os conteúdos são abordados em sala de aula. São conteúdos muitas das vezes encarados pelos alunos como algo a ser memorizado para as avaliações e completamente descontextualizados da realidade, como se estivessem dissociados das sociedades.

A ênfase em aulas expositivas e baseadas na memorização de conteúdos para uma determinada avaliação, durante toda uma trajetória escolar, é um dos principais problemas que causa o desinteresse e o afastamento dos alunos das escolas, por todo o país.

Por outro lado, algumas instituições escolares já percorrem caminhos visando potencializar as aprendizagens – a partir de inovações nos currículos, mas sobretudo, na forma como os conteúdos escolares são trabalhados pelos professores, com seus alunos.

A implementação das metodologias ativas de aprendizagem, ou seja, métodos de ensinar que estimulam os alunos a refletirem, compartilharem suas análises e participarem, de fato, de todas as experiências escolares como sujeitos ativos de apreensão e geração de conhecimentos - com seus professores, com outros estudantes e toda a comunidade escolar podendo, inclusive, se relacionar com outras comunidades de conhecimento ou áreas geográficas próximas - pode ser uma saída e uma solução para esse desinteresse e evasão escolar.

Diante deste contexto, esse trabalho tem por objetivo abordar os grandes desafios relacionados para se ensinar Geografia Física nas escolas, trazendo como proposta a utilização de metodologias ativas no processo do ensino aprendido.

MATERIAL E MÉTODO

Para o desenvolvimento da pesquisa utilizamos algumas etapas que desencadearam em ações e métodos. A metodologia desta pesquisa contempla três etapas fundamentais, dentre elas uma iniciação ao Estado da Arte e uma revisão bibliográfica conceitual.

Na iniciação ao Estado da Arte da pesquisa foram realizados levantamento e sistematização do acervo bibliográfico (textos, artigos, livros técnicos e didáticos) e pesquisa do referencial teórico a respeito de alguns conceitos, especialmente quanto a Laboratórios de Geografia Física no Ensino Médio que trabalhem a partir de metodologias ativas de aprendizagem.

Tabela 1: Resultados da iniciação ao Estado da Arte de Laboratórios de Geografia Física no Ensino Médio.

Verbetes	Registros no Portal de Periódicos de CAPES/MEC	Registros na Plataforma de Catálogos de Teses e Dissertações CAPES/MEC
Laboratório de Geografia Física no Ensino Médio	76	0
Metodologias Ativas e Laboratórios de Geografia Física	9	0
Laboratório de Geografia Física e Competências Socioemocionais	1	0

Fonte: Produzido pela autora, com base em pesquisa de verbetes no Portal de Periódicos da CAPES/MEC e na Plataforma de Catálogos de Teses e Dissertações CAPES/MEC.

Foi constatado, portanto, que embora os números sejam expressivos não foi encontrado nenhum trabalho acadêmico sobre um Laboratório de Geografia Física, no Ensino Médio brasileiro, a partir de metodologias ativas de aprendizagem e que estimule o desenvolvimento de competências – cognitivas e socioemocionais. Sendo assim, ressalta-se o caráter inovador deste trabalho.

Esse dado serviu de base na construção da argumentação teórica. A importância da fundação deste espaço de construção do conhecimento se tornou mais evidente. Realizamos o levantamento teórico através de portais de periódicos e artigos tais como: Google acadêmico, Portal CAPES e ResearchGate.

Na sequência, foram aplicados questionários com alunos que participaram da inauguração do Laboratório GAIA – um, antes da inauguração e outro logo após assistirem e participarem da palestra inaugural visando compreender a percepção dos mesmos sobre as temáticas que podem ser trabalhadas no Laboratório GAIA e os temas que eles gostariam de se aprofundar, a partir de metodologias ativas.

Por fim, o processo e a construção coletiva – a partir de metodologias ativas e visando o desenvolvimento de competências – do Laboratório GAIA a partir de sua inauguração e dos três projetos fundadores das práticas do mesmo: construção de jogos, elaboração de perfis de solos e utilização da realidade virtual aumentada para aprimorar o ensino de geografia física no ensino médio.

Nos próximos subtópicos discutimos os desafios que dificultam o ensino e a aprendizagem de conteúdos da geografia física no ensino médio e também propostas de superação destes desafios, a partir da participação ativa dos estudantes, partindo de metodologias de ensino que são discutidas no Brasil e no mundo desde o início do século XX mas ainda pouco praticadas na integralidade das escolas de nosso país.

Desafios do ensino da Geografia Física nas Escolas

O ensino de Geografia nas escolas sempre é um desafio para os professores. Vista por uma parte dos estudantes como uma disciplina teórica, descritiva, baseada na memorização de conteúdos, sem conexão com a realidade, abstrata, logo, um conteúdo que não tem um sentido para o aluno. O professor precisa constantemente ressignificar suas aulas e os conteúdos para quebrar essa visão, e desconstruir essa realidade.

Acreditamos que essa identidade pré-concebida sobre a disciplina da Geografia tenha uma construção histórica. E muitas das vezes a grande vilã é a Geografia Física como salientam Cardoso e Silva (2020, p.45):

Os assuntos relacionados com a Geografia Física são frequentemente os grandes vilões; isto é, por geralmente serem tratados de forma tradicional, descritiva e meramente memorizáveis. Após a inserção da Geografia Crítica, a Geografia Humana passou a ter maior presença nas escolas, e a Geografia Física fica cada vez mais esquecida em sala de aula.

A Geografia Crítica trouxe grandes perspectivas para nossa disciplina, essa nova forma de trabalhar e compreender os conteúdos da Geografia foi um avanço para seu ensino. Porém, historicamente trouxe o agravamento da cisão entre os conteúdos considerados físicos e humanos na sala de aula. Os professores que priorizavam as temáticas “físicas” foram sendo considerados tradicionais. Segundo Afonso e Armond (2009, s/p)

Chegava-se mesmo a apontar as tentativas de integração como resíduos da Geografia Tradicional, associada ao reducionismo de complexidades analíticas, uma vez que nesta, o meio natural era visto como mecânico/estático, considerado apenas como condição ou obstáculo para o desenvolvimento de um determinado grupo social, tendo suas dinâmicas em relegadas a um outro grau de importância. O resultado foi a consolidação de propostas curriculares de Geografia para os níveis fundamental e médio em que a abordagem é essencialmente sócio-econômica e política. Os fenômenos naturais eram apresentados de modo simplificado e desarticulado dos processos sócio-econômicos, passando frequentemente a ser tratados de modo secundário ou superficial (...)

Naturalmente, sabemos que muitas das vezes, essa realidade já foi superada, principalmente após a inserção cada vez maior das temáticas ambientais nos currículos e a necessidade de se trabalhar a realidade vivida na escola. Porém, alguns reflexos ainda permanecem, um exemplo disso é a questão das indicações curriculares para cada série.

Observando os currículos prescritos para Educação Básica (6º ao 9º ano e Ensino Médio) e o direcionamento dado pelo livro didático - muitas das vezes o único instrumento que o professor se utiliza para preparar suas aulas e o currículo - observamos um ensino bastante fragmentado, sob forma de “caixinhas” (como conteúdo isolado, sem a integração). Simplificando o debate: no 6º ano trabalha-se preferencialmente os conceitos e conteúdos básicos da Geografia, neste momento ocorre um direcionamento das temáticas consideradas físicas da Geografia no currículo (clima, relevo, vegetação, hidrografia). No 7º ano aplica-se isso a realidade brasileira, principalmente através da regionalização. No 8º ano amplia-se a escala para o continente Americano, seguido do 9º ano com processos de mundialização. No Ensino Médio percebemos que a Geografia Física entra de forma mais direta e com destaque no 1º ano e depois retorna através de pequenas passagens no 2º e 3º ano (BRASIL,1998).

Na Base Nacional Comum Curricular – BNCC - percebemos uma simplificação ainda maior das temáticas relacionadas a Geografia Física, primeiro porque a Geografia entra na subárea ciências

humanas e sociais aplicadas. Segundo porque o currículo passa a ter uma ênfase em determinadas disciplinas que são consideradas prioritárias. As disciplinas obrigatórias nos três anos de Ensino Médio são Língua Portuguesa, Matemática e Inglês. As demais cargas horárias são dedicadas ao aprofundamento acadêmico nas áreas eletivas ou a cursos técnicos, como Linguagens e suas Tecnologias; Matemática e suas Tecnologias; Ciências da Natureza e suas Tecnologias; Ciências Humanas e Sociais Aplicadas; Formação técnica e profissional (BRASIL, 2018).

As Metodologias Ativas e o Ensino da Geografia Física

Visando oportunizar novas formas de ensinar e de problematizar a Geografia Física nas escolas - de maneira que não seja evitada por parcela dos professores, especialmente pelo nível de abstração necessária para trabalhá-la apenas com materiais impressos e somente em salas de aulas, defende-se que a utilização de metodologias ativas de aprendizagem possa ser uma saída, podendo proporcionar aprendizagens reais, significativas e marcantes na trajetória escolar dos estudantes.

Sobre as metodologias ativas, Braga (2018, p. 10) esclarece que “(...) metodologias ativas de aprendizagem, que nada mais são do que métodos para tornar o estudante protagonista de seu processo de aprendizagem, e não mais elemento passivo na recepção de informações”.

Além de Braga (2018), vários outros autores abordam a potencialidade das metodologias ativas de aprendizagem no ensino, como: Freire (1996), Almeida (2018), Camargo (2018), Daros (2018), Fialho (2020), e Moran (2018). Suas análises se complementam por abordar distintas dimensões, como: conceituais, históricas - acerca do surgimento destas metodologias - e de interface com novas tecnologias. Somadas, constituem uma potente fonte de informações, de reflexões a respeito do conceito - e dos desdobramentos de sua aplicação para a potencialização das aprendizagens nas escolas.

As metodologias ativas de aprendizagem podem ser um caminho para a superação da falta de estímulo e de engajamento dos estudantes com as escolas. A permanente participação dos estudantes nas atividades propostas e na construção de saberes os aproxima de seus pares e de seus professores. As aulas dialogadas incentivam a comunicação e o pensamento crítico, diminuindo o receio que os estudantes possuem de errar e a pressão para que sempre respondam tudo de uma única maneira - visando uma resposta perfeita e correta para os atuais moldes da ciência - para serem aceitos na comunidade escolar.

Sobre as metodologias ativas, Braga (2018, p. X) esclarece que “(...) metodologias ativas de aprendizagem, que nada mais são do que métodos para tornar o estudante protagonista de seu processo de aprendizagem, e não mais elemento passivo na recepção de informações”.

Tornar-se protagonista significa que um sujeito passa a assumir a responsabilidade pelo seu processo de ensino aprendizagem. É fato que, sozinho, o estudante não será capaz de aprender e de desenvolver as competências das quais necessita. A proposta não caminha neste sentido. A ideia é que o aluno estude, faça escolhas, proponha ações - de acordo com seus interesses e aspirações. Sempre orientado por professores e construindo coletivamente o conhecimento com seus colegas e compartilhando com a comunidade escolar.

Desta forma, um aluno protagonista: estuda, se coloca nas aulas e compartilha suas análises e questionamentos, por exemplo. Ademais: propõe, cria e traça seu projeto de vida (pessoal e profissional). Este aluno se entende como um ser único, reflexivo e capaz de construir sua própria trajetória.

Metodologias ativas também incentivam a criatividade na exposição dos resultados de seus trabalhos e uma maior diversificação quanto a formas como esses alunos podem ser avaliados (de testes e provas ao planejamento e construção de vídeos, a participação em fóruns virtuais e até a

produção de mapas artísticos). Metodologias ativas, portanto, são metodologias de ensino que incentivam a ação e o protagonismo dos alunos.

Exemplos sobre a utilização das metodologias ativas em Geografia Física não faltam e fazem parte do cotidiano das práticas de muitos professores. Citamos como exemplos a produção de geotintas pelos estudantes. Geotintas são tintas produzidas a partir de solos, água e algum tipo de cola. Os alunos ao procurarem amostras de solos, manuseá-las, examinarem suas cores já aprendem na prática sobre horizontes dos solos e granulometria, por exemplo. (SOUSA et al., 2018)

A sala de aula invertida é outro exemplo interessante. A aula invertida, permite que os alunos se aprofundem em temas antes de terem uma aula formal sobre o mesmo, possibilitando que a aula seja mais dinâmica e produtiva (com exposição de reflexões, questionamentos e dúvidas). Portanto, de acordo com Moran (2018, p. 13), consiste em:

(...) inverter o processo: as informações básicas sobre um tema ou problema podem ser pesquisadas pelo aluno para iniciar-se no assunto, partindo de conhecimentos prévios e ampliando-os com referências dadas pelo professor (curadoria) e com as que o aluno descobre nas inúmeras oportunidades formativas de que dispõe.

Na Geografia, há autores que defendem a utilização das metodologias ativas de aprendizagem, nos diferentes níveis de ensino. No nível superior, Fialho (2020) ressalta o fato de as metodologias ativas de aprendizagem transformarem o aluno, de um ser passivo, a um ser mais ativo e responsável pela construção do conhecimento. Desta maneira, considera que o ensino de Geografia – e da Geografia Física, área na qual atua, passa a ser potencializado.

É importante a inserção das metodologias ativas de aprendizagem também no ensino superior pois a formação de professores se dá neste âmbito. Os desafios para o ensino da Geografia – especialmente da Geografia Física – são muitos e só poderão ser superados com mudanças de paradigmas e a concretização destas mudanças em espaços escolares de construção dialogada de saberes.

Cardoso e Silva (2018) sinalizam os desafios para o ensino da Geografia Física, dentre eles: a própria formação docente, a forma como os currículos universitários estão estruturados, a carência de material didático adaptado a professores e a falta de atividades práticas nas escolas para a abordagem de conceitos e temas da Geografia Física. Quanto à formação docente, deve-se ressaltar que os professores aprendem, também, a partir de disciplinas fragmentadas e de forma abstrata. As autoras citadas consideram que praticamente não há integração com as demais disciplinas do currículo.

Buscando alternativas para se ensinar Geografia Física de uma forma mais contextualizada e significativa para nossos alunos, surgiu a ideia de fundar um Laboratório de Geografia Física, na Escola Sesc de Ensino Médio, no Rio de Janeiro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aproveitando uma estrutura já existente da área de Geografia, no ano de 2020 inauguramos o laboratório GAIA– Geografia Aplicada a Ideias e Ações, um espaço onde pudéssemos colocar em prática ações que visassem as metodologias ativas no ensino, voltado para o ensino de Geografia Física. A ideia de fundar um laboratório de Geografia Física na instituição foi de Ivanise Lima - uma das autoras deste artigo e professora de Geografia da escola há mais de uma década. O Laboratório GAIA se localiza próximo a outros laboratórios da escola, na área conhecida como: “Caminho das Ciências”.



Figura 1: Arredores do Laboratório GAIA (Laboratório na porta aberta)
Fonte: Luana Nobrega, 2021.

O objetivo do laboratório é: desenvolver atividades que estimulem e facilitem o ensino-aprendizagem em Geografia Física no Laboratório GAIA a partir de metodologias ativas - ou seja, a partir do protagonismo dos estudantes – e estimular o desenvolvimento de competências socioemocionais nos estudantes.

A estrutura física do laboratório contempla: quadro, quadro digital, *Datashow*, *wifi*, ar condicionado, caixa de areia para projeção em 3D, códigos de realidade aumentada - *Qr codes* -, além de mesas e cadeiras - que permitem diferentes configurações de formações entre os alunos, dependendo da atividade que será desenvolvida no laboratório. A seguir, uma foto do Laboratório GAIA:

Figura 2: Foto do Laboratório GAIA



Fonte: Luana Nobrega, 2021.

O Laboratório de Geografia Física GAIA. – Geografia Aplicada a Ideias e Ações – é um espaço com potencial para pensar nos desafios que o ensino da Geografia Física enfrenta – e buscar

soluções juntamente com os alunos da instituição, tendo em vista que “(...)a melhor forma de aprender é combinar, de forma equilibrada, atividades, desafios e informação contextualizada” (MORAN, 2018, p.10).

Um laboratório para disseminar conhecimento geográfico a partir de metodologias ativas, que envolvam o constante levantamento de ideias com os discentes e que estimulem os desafios - tão necessários para engajar os jovens, independentemente do nível de conhecimento que possuam na disciplina.

Embora seja um laboratório de Geografia Física, de nenhuma maneira é encarado como um laboratório dissociado da Geografia humana. Portanto, o Laboratório de Geografia Física G.A.I.A. é, primordialmente, um laboratório de Geografia. A Geografia Humana sempre será contemplada no laboratório como essencial a qualquer análise da Geografia Física. De fato, indissociáveis. Corrobora-se com a visão de Mendonça (2014, p. 18):

Estudado isoladamente do quadro físico do planeta pelas ciências humanas e/ou sociais, o homem é elemento importantíssimo não só no contexto geográfico, mas no contexto geral das ciências (...) suas atividades repercutem-se tanto a nível local como planetário; e o quadro físico deste cenário, ao mesmo tempo que é alterado por suas ações, influencia e pode direcionar com maior ou menor grau de intensidade suas atividades.

É reconhecido que cada ciência possui seu objeto de estudo e suas linhas teóricas e conceituais que, juntamente com a adoção de metodologias específicas, permitem apreender e compreender distintas realidades. A Geografia compreende que as ações humanas interferem no meio físico e que estas interferências podem impactar em suas futuras ações, em diversas escalas geográficas de análise.

Desta forma, as análises realizadas se propõem a serem integradas – inclusive fazendo referências a outras disciplinas e buscando um diálogo com outras áreas do conhecimento. Sobre esse potencial integrador da Geografia, Mendonça (2014, p. 16) discorre:

(...) poucas são as ciências ou ramos delas que se propõem a fazer a ponte entre os vários campos do conhecimento científico. Tal fato toca muito de perto a Geografia, na medida em que se propõe a ser uma ciência ponte entre os aspectos naturais e os aspectos humanos do planeta, entre as ciências naturais e as ciências humanas.

Portanto, desde sua concepção e construção – a partir de metodologias ativas, com e para os alunos - visa ser um espaço de experimentação, de pesquisas e de inovação no ensino de temáticas da Geografia Física sem apartá-la da Geografia Humana.

O Laboratório GAIA, além de ser um espaço de experimentação, é um espaço de ações e proposições alicerçado no protagonismo dos e das discentes como um meio de potencializar suas aprendizagens.

Um dos objetivos do Laboratório GAIA é a produção de materiais didáticos tendo em vista sua necessidade, já descrita por Cardoso e Silva (2018) e enfatizada, ainda, por Moran (2018, p.12):

Os bons materiais (interessantes e estimulantes, impressos e digitais) são fundamentais para o sucesso da aprendizagem. Precisam ser acompanhados de desafios, atividades, histórias, jogos, que realmente mobilizem os alunos em cada etapa, que lhes permitam caminhar em grupo (colaborativamente) e sozinhos (aprendizagem personalizada), utilizando as tecnologias mais adequadas (e possíveis) em cada momento.

Os alunos podem confeccionar materiais e desenvolver seus próprios jogos na Escola Sesc de Ensino Médio e são utilizados como opções de materiais de estudos não só para os alunos que os confeccionaram, mas para todos os alunos da instituição.

A inauguração do GAIA ocorreu de forma virtual, tendo em vista o contexto da pandemia da COVID-19 e da modalidade de aulas remotas praticado pela instituição no referido ano. Pautado na premissa das metodologias ativas, já percebemos alguns resultados importantes. Os alunos da instituição participaram da mesma, exercendo protagonismo e mobilizando pensamento crítico, aprimorando a responsabilidade no cumprimento de prazos para a realização do evento, aprimorando a comunicação para a construção de questões e compartilhamento de dúvidas com o palestrante, dentre tantas outras competências desenvolvidas a partir deste marco para o GAIA.

A inauguração foi feita a partir de uma palestra planejada por Antônio José Teixeira Guerra e Maria do Carmo Oliveira Jorge (2020). Nessa inauguração participaram vários alunos de diversas áreas do Brasil. Inclusive essa participação se deu a partir de perguntas aos palestrantes. O tema abordado foram aspectos ligados a erosão dos solos e geodiversidade. Desta maneira, a Geografia Física seria contemplada através de um conceito capaz de relacionar inúmeros outros e permitir uma interpretação mais ampla e sistêmica dos elementos e processos que compõem as paisagens da Terra – a geodiversidade.

Além disso, a abordagem também ter sido focada nos solos propiciou, ainda, um aprofundamento em um elemento que integra a geodiversidade que é primordial para nossas vidas: os solos – a partir de sua degradação, mas refletindo sobre práticas de conservação. Ressalta-se que os alunos envolvidos diretamente na organização e assistência da palestra estavam estudando a temática nas aulas curriculares.

As metodologias ativas foram utilizadas com os alunos que se voluntariaram a participar do evento, fazendo perguntas ao vivo ao pesquisador. Eles foram desafiados a construir questões ao professor partindo de observações de seus cotidianos - de seus bairros e de suas cidades. As metodologias ativas utilizadas foram a aprendizagem baseada em investigação e em problemas e a sala de aula invertida. Entende-se que a aprendizagem baseada em investigação e problemas desafia os estudantes a encontrarem soluções para problemas (algumas podem até se demonstrarem inéditas, nunca terem sido aplicadas na realidade). É, portanto, uma possibilidade de inovação. De acordo com Moran (2018) envolve: pesquisar, avaliar situações e pontos de vista diferentes, fazer escolhas, assumir riscos, aprender pela descoberta e caminhar do simples para o complexo.

Para construir estas questões, pesquisaram bibliografias específicas, realizaram atendimentos com professores e até trabalhos de campo - respeitando todas as medidas de segurança que a pandemia do COVID-19 demanda - para se inspirarem na confecção de seus questionamentos.

Os demais estudantes da Escola Sesc de Ensino Médio envolvidos no evento foram convidados a preencherem dois formulários - um, anterior à inauguração, e outro após o evento. Estes formulários tinham o objetivo de saber o que eles consideram serem conteúdos do escopo da Geografia Física e quais são suas ideias para o G.A.I.A. Sendo assim, foi aplicada a metodologia ativa denominada sala de aula invertida. Estes documentos também constituíram uma forma de mobilização de competências socioemocionais, como: pensamento crítico, abertura para o novo e comunicação.

Portanto, na inauguração, os alunos também desenvolveram competências socioemocionais, como: a abertura para o novo – ao participarem de uma inauguração virtual de um ambiente que foi concebido, inicialmente, para ser físico e desenvolvido no interior de uma sala. A

responsabilidade – ao se comprometerem com a atividade e participarem de várias etapas do planejamento e da execução da mesma.

Já a criatividade foi estimulada ao pensarem sobre perguntas, a partir dos conceitos que aprenderam durante seu 1º ano, que partem das realidades dos municípios/bairros de todo o Brasil – onde estes estudantes e suas famílias residem. O Pensamento Crítico – ao relacionarem conceitos da Geografia Física com outros temas da Geografia, que impactam diretamente na mesma, como: urbanização, poluição, descarte do lixo urbano, gestão das cidades, entre tantos outros.

Por fim, a comunicação – ao se expressarem, ao vivo e pelo chat através de: opiniões, perguntas, observações e também oralmente ao fazerem as perguntas diretamente ao palestrante.

CONCLUSÕES

O ensino de Geografia Física contextualizado, significativo e fugindo das abordagens tradicionais precisa ser uma prática em sala de aula. As metodologias ativas podem nos auxiliar nesse processo e precisam fazer parte do fazer pedagógico dos professores da educação básica. Certamente podem potencializar o ensino de Geografia e de Geografia Física nas escolas.

O laboratório GAIA, desde sua fundação, busca experimentar metodologias que facilitem a compreensão de conteúdos curriculares na sala de aula, servindo de apoio para as práticas dos professores. Foi pensado para ser um espaço para o desenvolvimento de metodologias ativas de aprendizagem.

Conforme demonstramos, as metodologias ativas mobilizaram saberes e geraram aprendizagens significativas para os estudantes envolvidos no planejamento da inauguração do Laboratório GAIA, desde conteúdos da Geografia Física até competências e habilidades necessárias as suas vidas.

Para finalizar, acreditamos que abordagens inovadoras são fundamentais para estimular o estudo da ciência geográfica. O laboratório GAIA possui potencial para permitir gerar novas aprendizagens: articuladas com os interesses dos estudantes, a partir de suas observações e investigações e contribuindo para o desenvolvimento de competências socioemocionais - importantes para seus desempenhos futuros enquanto profissionais de qualquer área do conhecimento.

Agradecimentos

Nossos agradecimentos se destinam especialmente ao corpo discente fundador do Laboratório de Geografia Física GAIA, em 2020, e aos seus integrantes em 2021 – responsáveis por realizar os primeiros projetos vinculados a ele. Agradecemos ao professor Doutor Antônio José Teixeira Guerra e à pesquisadora Maria do Carmo Oliveira Jorge pela parceria – ainda anterior ao momento da inauguração do GAIA. A todos vocês, nossa gratidão por construirmos, juntos, práticas inovadoras no ensino de Geografia Física.

REFERÊNCIAS:

AFONSO, A. E.; ARMOND, N. B. **Reflexões sobre o ensino de Geografia Física no ensino fundamental e médio**. In: Anais do 10o Encontro Nacional de Prática de Ensino em Geografia. Porto Alegre, 2009.

BACICH, L. e MORAN, J. Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico prática. Porto Alegre, Penso, 2018.

BRAGA, R. “Apresentação”. In: CAMARGO, F.; DAROS, T. A Sala de Aula Inovadora: Estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo. Porto Alegre: Penso, 2018.

- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/conselho-nacional-de-educacao/base-nacional-comum-curricular-bncc-etapa-ensino-medio>. Acesso em: 13 de Mar, 2021.
- BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: Geografia** /Secretaria de Educação Fundamental. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998. 156 p.
- CACETE, N.H. **Para Ensinar e Aprender Geografia**. São Paulo: Cortez, 2007.
- CAMARGO, F. DAROS, T. **A sala de aula inovadora: Estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo**. Porto Alegre: Penso, 2018.
- CARDOSO, C. SILVA, M.S.da. (ORGS.) **A Geografia Física: Teoria e Prática no Ensino de Geografia** . Curitiba: Appris, 2018.
- CARDOSO, C. SILVA, M.S.da. **A climatologia do risco: o processo formativo do professor e a transposição didática a partir da realidade vivida**. In: Geografia e os riscos socioambientais. CARDOSO, C.; GUERRA, A. T, J.; SILVA, M.S.da. (ORGS.). Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2020.
- FIALHO, E. **Climatologia e seu ensino: A importância do clima para a sociedade**. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=27jAu0GkIP8>. Acesso em 25 de Ago. 2020.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Terra e Paz, 1996.
- GUERRA, A.J.T. “Impactos da erosão dos solos no Brasil e Geodiversidade em Ubatuba”. ESEMFLIX. Rio de Janeiro, 22 set. 2020. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=i5DVtbYBr18&t=271s> . Acesso em: 10 Jan. 2021.
- MENDONÇA, F. **Geografia Física: Ciência Humana?**. São Paulo, Contexto, 2014. 8ªed.
- PERRENOUD, P. **Construir as Competências desde a escola**. Porto Alegre: Artmed, 1999.
- SOUSA, D, F. et al, **Geotinta, estratégia sustentável de valorização do solo**. Anais CONADIS 2018. Campina Grande: Realize Editora, 2018. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/a>

A IMPORTÂNCIA DE PROJETOS DE EXTENSÃO EM PARQUES NATURAIS NA BAIXADA FLUMINENSE: INSERINDO A SOCIEDADE NAS REFLEXÕES AMBIENTAIS

Gabrielle Penitente Silva

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - Instituto Multidisciplinar

INTRODUÇÃO

A relação entre homem-natureza mostra que o processo de sobrevivência do ser humano baseia-se na utilização de recursos naturais visto o desenvolver das civilizações, necessidades e práticas que estabelecem o equilíbrio social. Nesse ponto de vista “(...) a natureza tem sido bastante alterada ao longo dos tempos, enfrentando frequência e magnitude crescentes de fragmentação dos habitats e perda de biodiversidade” (GUERRA & COELHO, 2009, p. 31).

A gravidade do impacto diante dessas alterações na crescente industrialização, configuram os sucessivos conflitos por recursos naturais, das quais geram guerras, maiores índices de pobreza social e ambiental, além de outras preocupações em relação ao equilíbrio da biodiversidade para com a sociedade. Guerra e Coelho (2009) indagam que no século XX a discussão ambiental influenciou de modo significativo a configuração dos espaços naturais através da criação de áreas protegidas diante da reação de algumas sociedades frente às problemáticas ambientais.

A política brasileira de conservação ambiental só foi influenciada pela discussão internacional a partir dos anos 30, ainda que a criação do primeiro parque na história, o Parque Yellowstone nos EUA, tenha ocorrido em 1872. Outrora foi em 1897 que André Rebouças, engenheiro brasileiro, foi o precursor dos parques nacionais em Sete Quedas e na Ilha de Bananal (GUERRA & COELHO, 2009).

No Brasil os serviços florestais junto com a sensibilidade e pressões como questões nacionais, foram possíveis a construção de pautas jurídicas de controle territorial de áreas protegidas no Governo de Getúlio Vargas, dentre as iniciativas mais importantes foram o Código de Caça e Pesca, o Código Florestal e o Código das águas, além de medidas de proteção animal. (GUERRA & COELHO, 2009).

A base para criação de Unidades de Conservação estava pronta em termos técnicos, em contrapartida o primeiro Parque Nacional foi criado apenas em 1937, o Parque Nacional do Itatiaia (BRASIL, 1937). Em 1929 a área ainda era classificada como Estação Biológica, visto que a ideia para a transformação em parque já havia sido sugerida pelo botânico Alberto Lofgren em 1913 (ICMBIO).

No Brasil as políticas ambientais de unidades de conservação são identificadas através de políticas estruturadoras, pois “implicam intervenção direta do poder público ou de organismos não-governamentais na proteção ao meio ambiente” (GUERRA & CUNHA, 2007, p.45). Essa realidade demanda estratégias de manejo e adoção de mecanismos para o equilíbrio da própria gestão e visão da população sobre a mesma.

Por tanto, foi necessário a criação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC em 18 de julho de 2000, como instrumento de administração das diversas áreas ambientais no território brasileiro em suas complexidades, das quais dão abertura para diferentes tipos de uso, conservação e exploração, além de permitir a participação pública na materialização do espaço

através de atividades de educação e interpretação ambiental, pesquisas científicas e turismo ecológico.

Em nível categórico dividem-se em Unidades de Conservação de Uso Sustentável, e de Proteção Integral. As unidades de uso sustentável abrangem diversas atividades, desde indústrias a cidades, pois ordena ações não sustentáveis, é consagrado por uma gestão que permite a restrição e ou expansão de condições de impacto significativo ao meio ambiente no interior de suas UCs, porém contém maior controle do que em áreas não protegidas. Já as unidades de proteção integral determinam limites de atividades permitidas, ou seja, uso indireto dos recursos naturais, dos quais não geram atividades de consumo e dano, e mais soberania territorial ao órgão gestor (federal, estadual ou municipal).

Segundo Queiroz (2018), a construção da Baixada Fluminense se deu por diversos ciclos econômicos que utilizavam significativamente de recursos naturais, como madeira, solo e minério. Diante disso, as marcas que a história da região deixou, estão presentes até os dias de hoje de acordo com os vestígios ambientais, urbanos e desiguais da paisagem. Dado isso a relação com o meio ambiente muitas vezes ocorre pela exploração, que de modo gradativo interferem negativamente na vida dos moradores. Muitos municípios da baixada são banhados pela Baía de Guanabara e devido à crescente urbanização, lixo irregular e canalização de rios, a região sofre com os problemas das enchentes e deslizamentos de massa (MAGALHÃES et al, 2013). A preservação e uma nova visão ambiental resultam em melhores condições para a própria população.

Nesse sentido, as UCs são iniciativas voltadas ao manejo desses territórios destinados à conservação da natureza. No caso dos parques “uma vez que, é a categoria mais conhecida entre o público e, por isso, com os maiores níveis de visitação” (QUEIROZ, 2018, p. 32), existe maior contato entre a sociedade e natureza, então “as ações de planejamento tem de ser associadas aos serviços ecossistêmicos, principalmente no caso do lazer e turismo, aqueles ligados ao conforto ambiental para as pessoas que visitam essas áreas” (RAIMUNDO, 2019, p. 144).

Ocorre uma valorização dos parques urbanos, pois a inter-relação entre homem e natureza é capaz de garantir benefícios à vida, especificamente com a possibilidade de transformação da visão do visitante, mais que isso, podem ser inseridas a identificação pessoal com o lugar, através da interpretação ambiental e do tipo de uso experienciado. Entretanto existem muitas contradições no uso do espaço de áreas protegidas, como aponta Queiroz ao analisar o Maciço Gericinó-Mendanha em sua tese, “existe um alto nível de degradação ambiental, ocupações irregulares, grande incidência de incêndios, além de outros problemas [...]” (2018, p. 54).

Nessa perspectiva, cabe ressaltar as mudanças de atitude do comportamento do visitante na garantia da qualidade da experiência, no trabalho em informar, sinalizar, monitorar e integrá-lo a projetos de extensão universitária. Diante disso, existe uma ponte entre universidade e a comunidade, da qual uma leva conhecimento à outra, como uma retroalimentação que pode ser explicada através do saber compartilhado (NUNES & SILVA, 2011). Em complementação das propostas de ensino, extensão e pesquisa em unidades de conservação, concordamos com Queiroz (2018), que há fortalecimento do uso público como resultado de sua atuação nesses espaços.

Segundo Calipo (2006), a extensão tem o compromisso de ser educativa, emancipatória, crítica e política, através de metodologias transformadoras à comunidade e à universidade, que visam criar possibilidades construtivas ao espaço. Ou seja, a sociedade de modo horizontal se integra à troca de saberes dos aspectos físico-naturais e culturais do espaço. Nas unidades de conservação a extensão se faz necessária à sociedade, pois com aponta Queiroz (2018), a visibilidade feita tanto

pela gestão, e nesse caso, pelo desempenho da universidade, favorecem o uso público e a informação-formação dos mesmos como meio de romper a visão da não importância dos parques.

MATERIAL E MÉTODO

Serão feitas análises de ações de extensão em parques da Baixada Fluminense, por meio de atividades ligadas à educação ambiental, portanto através dos aspectos físico naturais como a vegetação, microclimas, solo, hidrografia e relevo. Será feito um levantamento de dados por meio da metodologia do tipo estado da arte (FERREIRA, 2002), na plataforma Google Acadêmico, banco de monografias da UFRRJ, Portal da Capes e revistas digitais, além de produtos de sensoriamento remoto. A fim de analisar o contexto urbano do parque e quais impactos causados a partir das metodologias realizadas com os visitantes e entorno das unidades de conservação foram resultantes. Além disso, já venho realizando campos de observação nos parques contemplados pela pesquisa afim de coletar dados mais precisos.

Será desenvolvida uma capacidade de pesquisa, análise, abstração, elaboração de ideias para a educação ambiental crítica, através da experiência com a natureza; reflexão, criatividade e estímulo da curiosidade para com sociedade diante dos parques na Baixada Fluminense.

Dentre as análises dos projetos realizados, observamos de início como ocorre o uso público, de maneira negativa ou positiva (lazer, esporte, política, criminalidades, entre outros), em seguida se haverá boa aceitação do projeto pela gestão e pelos participantes. Logo como o mesmo se executou e o que o mesmo teve a contribuir com a reflexão ambiental, e por último uma análise final dos resultados, se necessário faremos proposições positivas à área do parque.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Devido a atual importância da extensão em UCs no desenvolvimento científico do estado do Rio de Janeiro, em especial na Baixada Fluminense na categoria Parque, torna-se evidente que ocorra uma avaliação cuidadosa das ações realizadas, de forma que sejam maximizados os benefícios e minimizados os possíveis impactos negativos desta atividade ao meio ambiente e a sociedade.

As grandes extensões territoriais das UCs propiciam espaços para lazer e turismo na natureza, “os parques urbanos são entendidos presentemente em sua materialidade e em seu simbolismo e se expressam a partir do entendimento de elementos como a floresta urbana [...]” (RAIMUNDO, 2019, p. 152). Se expressam como estratégia de contenção dos problemas urbanos através dos serviços ecossistêmicos como escoamento e barragem de água, amenização de ruídos, regulação do clima, formação do solo, entre outros (RAIMUNDO, 2019).

Assim “[...] parques, agora são componentes de um sistema articulador de toda vegetação urbana, campo para ampliação da cidadania e não como um objeto utilitário” (RAIMUNDO, 2019, p. 153), mas multifuncional segundo seu serviço ecossistêmico e de uso público.

Nos parques urbanos devem ser levadas em conta a dinâmica mutável do espaço, pois a cidade está em constante movimentação e necessita, de forma constante, de recursos por meio de uma boa gestão integradora onde seja possível o diálogo entre universidade e gestão. Nesse contexto surgem os projetos de extensão como ferramenta para mediação e solução de problemas causados pela desinformação e pelo afastamento da população das causas ambientais.

A extensão é uma continuidade do aprendizado do estudante de graduação que gera impacto social, significa a participação não só do estudante/professor mas dos membros da sociedade civil, a fim de proporcionar interação e reflexões de conteúdos científicos de modo prático, útil e interdisciplinar. Nessa prática, com a apropriação do espaço é possível inserir os usuários do

parque ao contato com o meio ambiente, que tem por objetivo pensar o lugar como campo de produção de conhecimento, rompendo a ideia da separabilidade homem-natureza e universidade-sociedade.

Em concordância com o objetivo deste trabalho, espera-se visibilizar a importância de projetos extensionistas a fim de refletir junto com a comunidade acadêmica e a sociedade no geral, sobre a educação sustentável dos parques.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **SNUC** – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza: **Lei** nº 9.985, de 18 de julho de 2000; Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002; Decreto nº 5.746, de 5 de abril de 2006.

CALIPO, Daniel. **Projetos de extensão universitária crítica**: Uma ação educativa transformadora. Campinas, 2009. Base de dados do Scielo. Disponível em: <http://www.itcp.unicamp.br/drupal/files/Projetos%20de%20extensao%20universitaria_%20Daniel%20Bortolotti.pdf> Acesso em: 5 Mai.2022.

CUNHA, S. B., GUERRA, A. J. T. **A Questão Ambiental – Diferentes Abordagens**. 3ª edição. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007.

FERREIRA, N. S. A. **As Pesquisas denominadas “Estado da Arte”**. Educação & Sociedade, São Paulo, ano 23, n. 79, p. 258, ago. 2002.

GUERRA, A. J. T, COELHO, M. C. N. (Orgs.). **Unidades de Conservação**: Abordagens e Características Geográficas. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009.

ICMBIO. **Parna-Itatiaia Histórico**. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/parnaitatiaia/biodiversidade/14-fauna.html>. Acesso em: 5 Mai.2022.

MAGALHÃES A. L, ROCHA A. S, [et tal]. **Alma(naque)...da Baixada**. Rio de Janeiro. APPH-CLIO, 2013.

NUNES, A. L. P. F; SILVA, M. B. A extensão universitária no ensino superior e a sociedade. In: **Mal-Estar e Sociedade** - Ano IV - n. 7 - Barbacena - p. 119-133. julho/dezembro 2011.

QUEIROZ, E. D. **Uso público no Parque Natural Municipal de Nova Iguaçu-RJ**: Trilhando entre possibilidades e dificuldades. Niterói, 2018.

RAIMUNDO, Sidnei. **Em busca da sustentabilidade perdida**: lazer e turismo diante das desigualdades socioambientais. [S.l: s.n.], 2019.

UMA DISCUSSÃO SOBRE OS IMPACTOS AMBIENTAIS DA ATIVIDADE SALINEIRA NO MUNICÍPIO DE AREIA BRANCA, NORDESTE DO BRASIL

Maria Dayanne Vieira
Enaira Liany Bezerra dos Santos
Karinny Alves da Silva
Yara Cristina da Silva Varela
Pollyana Holanda Simão
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte
Universidade Federal Rural do Semi-Árido

INTRODUÇÃO

Segundo Bezerra (2018), a atividade salineira é uma das mais antigas atividades e desempenha um importante papel na economia do Rio Grande do Norte, principalmente na Mesorregião Oeste Potiguar. De acordo com Lima (2019), o estado possui 74.343,97 hectares de áreas voltadas à produção de sal, onde o estuário de Rio Piranhas-Açu apresenta uma maior proporção de áreas destinadas a essa atividade.

No RN, os municípios com maiores capacidades produtivas são: Macau, Mossoró e Areia Branca (LIMA, 2019). O Rio Apodi-Mossoró é uma bacia com atividades econômicas e produtivas de maior destaque no estado e seu estuário apresenta vocação natural para a produção salineira, que conforme apontado por Fernandes (2018) consiste em ambientes com altas temperaturas, ventos secos, alta evapotranspiração, prolongado período de seca e extensas áreas alagáveis. Contudo, mesmo sendo instaladas em ambiente propício, as salinas têm potencial de impactos negativos, com destaque aos impactos aos manguezais.

Os manguezais são protegidos legalmente, delimitados como Áreas de Preservação Permanente (APP) pelo art. 4º da Lei federal nº 12.651 e conceituados, a partir da referida lei, como “ecossistema litorâneo que ocorre em terrenos baixos, sujeitos à ação das marés, formado por vasas lodosas recentes ou arenosas, às quais se associa, predominantemente, a vegetação natural conhecida como mangue, com influência fluviomarinha” (BRASIL, 2012).

Tais ecossistemas apresentam grande importância ecológica e atuam diretamente na dinâmica das zonas costeiras. Apesar de terem proteção legal, as áreas de manguezais se encontram cada vez mais ameaçadas por atividades como a produção de sal, carcinicultura e pelo próprio aumento da densidade populacional em zonas de estuário. No estuário do Rio Apodi-Mossoró, o município de Areia Branca apresenta maior capacidade produtiva, mas não implementa os instrumentos necessários à proteção do manguezal e gestão de riscos da operação de salinas.

O objetivo do presente trabalho é discutir sobre os potenciais impactos ambientais gerados pelas salinas em operação no município de Areia Branca, estado do Rio Grande do Norte, além de elencar a importância da aplicação da legislação ambiental na resolução de conflitos causados pela exploração humana em áreas de interesse econômico como as zonas costeiras.

METODOLOGIA

O município de Areia Branca está inserido na Mesorregião do Oeste Potiguar, microrregião de Mossoró, com população estimada de 28.156 pessoas (IBGE, 2021), tendo registrado 25.315 mil

pessoas no último censo (IBGE, 2010). A economia do município Areia Branca é considerada desenvolvida e diversificada, com destaque à produção de sal marinho, atividade petrolífera e geração de energia eólica e essas causam diminuição da cobertura vegetal no município, em decorrência do desmatamento necessário ao estabelecimento de tais atividades (IBIAPINA; ALOUFA, 2019). A cidade de Areia Branca conta com a segunda maior disposição de salinas, em uma área que se aproxima de 8.680,87 hectares (LIMA, 2019), estando inserida no estuário do Rio Apodi-Mossoró e suporta 17 salinas em média.

Com base em Sánchez (2008), pontuamos os principais tipos de impacto ambiental em ecossistemas. Contudo, em salinas é inexistente um check-list oficial com as principais alterações possíveis, para tal, conferimos impactos possíveis com base em outros ecossistemas e comparamos com os relatados por autores prévios. A partir disso, foi realizada uma pesquisa bibliográfica de trabalhos realizados na área de estudo para levantamento dos impactos identificados, que foram trazidos para discussão no presente trabalho.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com Laurentino e Souza (2013), as áreas de mangue do Rio Grande do Norte apresentam quatro espécies arbóreas: i) o mangue vermelho, que se desenvolve em áreas mais baixas e são mais influenciados pelas marés; ii) mangue negro, que ocupam as áreas mais protegidas sobre os terrenos salinos; iii) mangue branco, que ocupa os trechos menos salinos; e iv) o mangue de botão ou de bolota, que é o menos influenciado pelas marés.

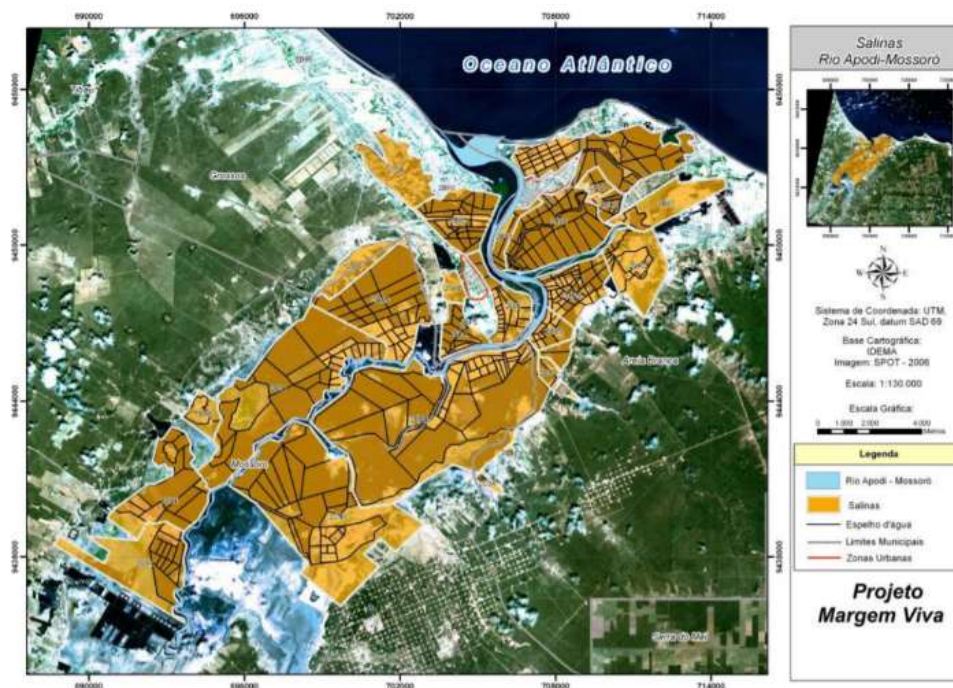


Figura 1: Salinas no estuário do Rio Apodi-Mossoró.
Fonte: LAURENTINO; SOUZA (2013).

Segundo Ferreira, Mirando e Gomes (2015) o primeiro impacto que as salinas causam às áreas de manguezais é o desmatamento da vegetação para a instalação dos reservatórios de evaporação e de cristalização do sal bruto (figura 1). O trabalho de Silva, Costa-Júnior e Silva (2014) expõe o desmatamento do mangue e das vegetações de transição do estuário para a Caatinga em área utilizada por salinas.

Analisando os impactos causados pelas salinas no estuário do Rio das Conchas-RN, município de Porto do Mangue, Fernandes (2019) dividiu os impactos em duas classes: i) impactos causados na instalação das salinas, que foram o fechamento dos canais de maré, a supressão da vegetação do mangue e o alagamento permanente da área ocupada pelos tanques; ii) impactos oriundos da fase de operação, que foram o aumento da salinidade e da concentração de magnésio dos estuários.

Medeiros, Cunha e Almeida (2018) chama a atenção ao processo da redução de transferência de sedimentos devido à artificialização da drenagem nos últimos 48 anos, que foi motivada para facilitar a instalação de salinas no município. Os mesmos autores também denunciam o processo de assoreamento da foz do rio Apodi-Mossoró, que pode ser consequência do desmatamento da mata ciliar e da vegetação do mangue.

O acréscimo nas áreas de salina em Areia branca também provocou grandes alterações na configuração paisagística do município (MEDIEROS; CUNHA; ALMEIDA, 2011), assim como tem desencadeado o processo de salinização de solos e do próprio ambiente estuarino através do descarte da água-mãe, principal resíduo gerado no processo produtivo.

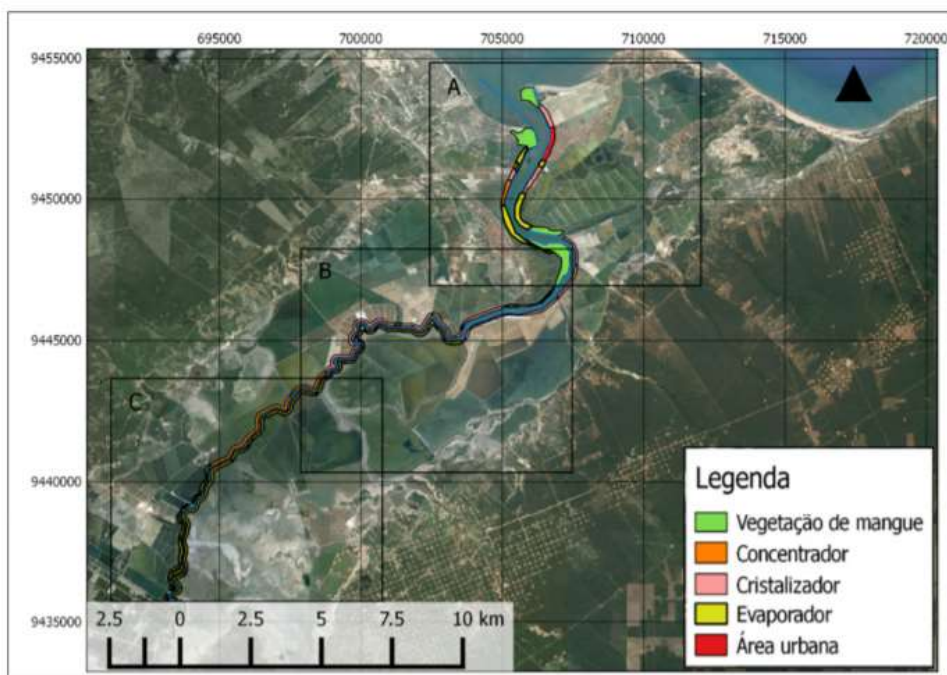


Figura 2: Ocupação da área de APP do estuário do Rio Apodi-Mossoró.

Fonte: SOUZA, 2019.

Para Souza (2019), a área estuarina do Rio Apodi-Mossoró é uma das mais conflituosas do estado, onde há falhas na aplicação dos instrumentos de proteção legal. A faixa de APP encontra-se quase que em sua totalidade ocupada pelas salinas (figura 2) (SOUZA, 2019, p. 12). Assim, é evidente a necessidade da implementação de instrumentos de ordenamento territorial que gerenciar as atividades, assim como conciliar os conflitos incidentes nessa área.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora imprescindível para a economia da região, a atividade salineira em Areia Branca há anos causa impactos ambientais nas áreas de manguezal. Cessar as atividades é impossível, entretanto,

é preciso que haja uma maior responsabilidade fiscal por parte dos órgãos competentes ao ponto de evitar danos irreversíveis de caráter biológico, químico ou físico ao ecossistema.

REFERÊNCIAS

BEZERRA, Fagner de Sousa. **Análises nas exportações de sal marinho do estado do Rio Grande do Norte no período de 2000 a 2017**. 2018. 30f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Administração de Empresas) – Universidade Federal Rural do Semi-árido, Mossoró/RN, 2018.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Institui o novo código florestal brasileiro Diário Oficial da União, Brasília, 28 mai. 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm Acesso: 15 jan 2020

FERNANDES, Rogério Taygra Vasconcelos. **Atividade salinizada em manguezais do Semiárido: impactos ambientais e reflexos econômicos da recuperação ou compensação ambiental das áreas degradadas**. 2018. 99 f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Universidade Federal Rural do Semi-árido, Mossoró/RN, 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Contagem da população 2010**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/areia-branca/panorama>>. Acesso: 21 Jan 2020.

IBIAPINA, J. S.; ALOUFA, M. A. I. Evolução do uso e ocupação do solo em Areia Branca, Município costeiro do Rio Grande do Norte, de 1998 a 2018. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 8, n. 3, 2019. Disponível em: <http://www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/7420/4553> Acesso: 01 Mar 2020

LAURENTINO, I. C.; SOUZA, S. C. Uma análise do plano de recuperação de área degradada com vegetação de mangue no Rio Apodi Mossoró do projeto Margem Viva. **Revista Holos**, v. 3, n. 29, 2013. Disponível em: <<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/1321/690>> Acesso: 15 Jan 2020

LIMA, V. K. P. **Mapeamento de áreas produtoras de sal do Rio Grande do Norte**. 2019. 71 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência e Tecnologia) – Universidade Federal Rural do Semi-árido, Angicos/RN, 2019.

MEDEIROS, W. D. A.; CUNHA, L. J. S.; ALMEIDA, A. C. Riscos Ambientais na orla costeira do município de Areia Branca (Nordeste do Brasil). **GeoInterações**, v. 2, n. 1, 2018. Disponível em: <<http://periodicos.uern.br/index.php/geointeracoes/article/view/2887/1555>> Acesso: 15 Fev 2020

SÁNCHEZ, L. E. Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos. São Paulo: Oficinas de textos, 2008.

SILVA, G. C. M.; COSTA-JÚNIOR, N. P.; SILVA, F. M. Caracterização do uso da terra no município de Areia Branca-RN, por técnicas de sensoriamento remoto. **Geociências**, v. 33, n. 2, 2014. Disponível em: <<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/geociencias/article/view/9004>> Acesso> 15 Jan 2020

SOUZA, Italo Bruno Fonseca de. **Mapeamento de áreas de conflitos ambiental no estuário do rio Apodi/Mossoró**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciência e Tecnologia) – Universidade Federal Rural do Semi-árido, Mossoró/RN, 2019.

BACIA LEITEIRA: RELAÇÕES COM A FORMAÇÃO TERRITORIAL DE SERGIPE

Vinícius Henrique Barreto Santos
Romeu Oliveira Nascimento
Tiago Barreto Lima
José Aparecido Vieira
Katinei Santos Costa
Universidade Federal de Sergipe

INTRODUÇÃO

O município de Nossa Senhora da Glória possui uma área de 758,429 km², tendo população estimada de 32.497 hab segundo o censo de 2010, apresentando densidade demográfica de 42,96 hab/km². Sua localização se encontra no Sertão Sergipano, mais especificamente no Alto Sertão Sergipano, apresentando clima semiárido, com índices pluviométricos baixos e concentrados.

A colonização dessa área se deu de forma tardia em relação ao litoral, tendo em vista que a economia da época se concentrava nessa zona e era voltada para a extração de pau-brasil e produtos naturais outros. Posteriormente, com a introdução da plantation açucareira, a criação de gado se afastou da área litorânea, indo para o interior, principalmente nas margens do Rio São Francisco.

Com isso, as atividades econômicas desenvolvidas no sertão foram centradas na criação e desenvolvimento da pecuária, que era responsável pelo suprimento de carnes, couros, leite e outros derivados para outras localidades. O município de Nossa da Glória é destaque por ser considerada a bacia leiteira do estado.

Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo compreender a dinâmica que envolve a bacia leiteira do estado de Sergipe, Nossa Senhora da Glória, bem como correlacionar com o processo de formação territorial sergipano e analisar aspectos característicos da produção de leite da referida bacia.

MATERIAL E MÉTODO

Foi realizada pesquisa bibliográfica, visando entender o processo de formação territorial de Sergipe e como a produção leiteira se tornou carro chefe do município de Nossa Senhora da Glória. Os autores que contribuíram para esta análise são: Nunes (1989), Carmelo Filho (2005), IBGE (2022), entre outros.

Na primeira parte foram analisados os aspectos fisiográficos do município de Nossa Senhora da Glória. Já na segunda, foi discutido breve análise da formação territorial de Sergipe e como o alto sertão sergipano se constituiu economicamente, com destaque para Nossa Senhora da Glória, que é considerada a bacia leiteira do estado.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Sergipe está localizado no Nordeste brasileiro, na porção leste e faz divisa com Bahia e Alagoas. Segundo o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), esse estado subdivide-se em três macrorregiões: sertão, agreste e leste sergipano. Por ser uma classificação, ela atende a determinados interesses e possui diversas contradições, porém auxilia no processo de estudo.

Nesse sentido, a área de análise se encontra no Alto Sertão Sergipano, numa área conhecida por ser a bacia leiteira do estado, com ênfase no município de Nossa Senhora da Glória, o qual é conhecido por ser a “capital do sertão”, possuindo área de 758,429 km², tendo população estimada de 32.497 hab segundo o censo de 2010, apresentando densidade demográfica de 42, 96 hab/km² (IBGE, 2022).

Por ser uma região de elevadas temperaturas e baixos índices pluviométricos, a principal atividade desenvolvida é a pecuária leiteira, que para ter um conhecimento de como se formou, é preciso remeter ao processo de formação territorial do estado de Sergipe.

O início da colonização de Sergipe se deu nos primórdios do século XVI, não obstante, a colonização efetiva só foi possível anos depois. De início, a área onde se encontrava Sergipe era um dos locais de extração do Pau-Brasil e outros produtos naturais, os quais eram enviados a Portugal através das feitorias. O local era alvo de constantes saques de corsários franceses, cujo objetivo era o mesmo dos portugueses num primeiro momento, qual seja: extrair a maior quantidade de riquezas possíveis dessas terras (NUNES, 1989).

Com a intensificação do desejo português pela colonização efetiva do território sergipano, os conflitos entre europeus e os povos originários passaram a ser constantes. Até que em 1590, em expedição comandada por Cristovão de Barros, Sergipe começou seu processo efetivo de colonização. Cabe ressaltar que Sergipe fazia parte da capitania da Bahia de Todos os Santos.

No início, as atividades realizadas em Sergipe se voltavam sobretudo para o pastoreio, pois nas palavras de Felisberto Freire (1891) “antes de ser lavrador, o sergipano foi pastor”. Com a chegada das primeiras mudas de cana-de-açúcar no início do século XVII, as atividades se voltaram para a plantation açucareira, o que culmina em queda de protagonismo em relação à atividade pecuária. Então, muitos pecuaristas se aventuraram para o sertão em busca de terras onde poderiam criar seus rebanhos.

É aí que os sertões começaram a ser vistos como opção para os criadores de gado, que forneciam provimentos para outras regiões, a exemplo do litoral açucareiro. Era fornecido couro, leite e derivados e carne seca. O meio de sustentação para o gado sertanejo era o Rio São Francisco, que não por acaso passaria a ser conhecido como Rio dos Currais (CARMELO FILHO, 2005).

Além disso, um decreto (1701) instituído pela coroa portuguesa, asseverava que o gado deveria ser criado a pelo menos 10 léguas do litoral, para que não atrapalhasse a produção açucareira. Com isso, o desenvolvimento da pecuária será maior nessa localidade, pois os coronéis irão concentrar as melhores áreas para criação de animais.

Diante disso, entende-se porque Nossa Senhora da Glória é considerada a bacia leiteira do estado, pois boa parte do leite de Sergipe, provém desse município. Quando os índices de chuvas são elevados no Alto Sertão Sergipano, as pastagens ficam verdes, possibilitando que o gado dos pequenos pecuaristas tenha comida e, conseqüentemente, os gastos são menores com ração. Sá Cristiane e Sá José (2013, p.9) corroboram com essas ideias ao exemplificar que:

[...] predomina a atividade leiteira de base familiar. Os ovinos complementam a renda do produtor de leite, e os suínos são criados para aproveitamento do soro resultante do beneficiamento do leite, realizado principalmente pelas queijarias existentes na região. O milho e o feijão são as principais culturas, cultivadas priorizando-se o consumo familiar, sendo o excedente comercializado e, às vezes, utilizado na alimentação animal. (SÁ CRISTIANE e SÁ JOSÉ, 2013, p. 9)

O leite que é produzido e é transportado para esse município é utilizado em diversas atividades, seja para as indústrias, que compram a maior parte do leite da região, como para as fabriquetas. Mas, Rodrigues (2015, p.82) assinala que:

Assim, como opera nos sistemas de produção que tem no leite sua principal atividade, predomina a gestão e produção familiar de derivados lácteos. Os gestores dos estabelecimentos de leite e derivados em Nossa Senhora da Glória, majoritariamente, são produtores rurais, sendo as queijarias e as unidades artesanais de produção, situadas nas próprias unidades de produção familiar, o que lhe dar o caráter de autoprodução. (RODRIGUES, 2015, p. 82)

Os derivados do leite, como o queijo coalho, são vendidos para os mercados próximos e feiras locais, sendo uma das principais rendas dos pequenos produtores da região. Assim, a pecuária leiteira é uma atividade econômica de significativa importância para a população do alto sertão sergipano, em especial para o município de Nossa Senhora da Glória, que desde a entrada da colonização para os sertões têm se desenvolvido paulatinamente.

CONCLUSÃO

Entender a economia da região que engloba o município de Nossa Senhora da Glória, o alto sertão sergipano, demanda a compreensão da formação territorial de Sergipe. Nada acontece casualmente, ou seja, para Nossa Senhora da Glória ser considerada a bacia leiteira do estado, foi necessário processos históricos complexos e intrincados. Além disso, há que se entender que o contexto biogeográfico favoreceu as atividades econômicas ligadas à pecuária.

Diante disso, a bacia leiteira do estado de Sergipe engendra forte dinâmica econômica tanto para cidade de Nossa Senhora da Glória, como também para regiões circunvizinhas e é elemento crucial para os pequenos produtores.

REFERÊNCIAS

FILHO, José Vieira Carmelo. A DINÂMICA POLÍTICA, ECONÔMICA E SOCIAL DO RIO SÃO FRANCISCO E DO SEU VALE. **Revista do Departamento de Geografia**. v.17, São Paulo, p. 83-93, 2005. Disponível em: [Vista do A dinâmica política, econômica e social do rio São Francisco e do seu vale \(usp.br\)](#). Acesso em: 22 mai 2022.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades e Estados**. Disponível em: [Nossa Senhora da Glória \(SE\) | Cidades e Estados | IBGE](#). Acesso em: 28 mai 2022.

NUNES, Maria Thetis. **Sergipe colonial I**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1989.

RODRIGUES, Sandra Andréa Souza. **A inserção da agricultura familiar na constituição da cadeia do leite no município de Nossa Senhora da Glória/SE**. 2015. 116 f. Dissertação (Pós-Graduação em Geografia) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2015. Disponível em: <https://ri.ufs.br/handle/riufs/5512>. Acesso em: 20 mai 2022.

SÁ, Cristiane de Otto; SÁ, José Luiz de. Acessibilidade dos Agricultores Familiares da Bacia Leiteira do Alto Sertão Sergipano ao Programa de Análise de Rebanho Leiteiro. **Embrapa Tabuleiros Costeiros**, 1ª ed. Aracaju, SE, 2013 Disponível em: [Doc 183 capa.cdr \(embrapa.br\)](#). Acesso em: 25 mai 2022.

O GEOTURISMO ENQUANTO ESTRATÉGIA GEOCONSERVACIONISTA PARA O ENSINO DE GEOGRAFIA FÍSICA

Brenda Rafaela Viana da Silva
Cláudia Maria Sabóia de Aquino
Universidade Estadual do Ceará
Universidade Federal do Piauí

INTRODUÇÃO

Para Jorge e Guerra (2016), o geoturismo, constitui-se um conceito recente, suscita debates quanto a sua segmentação e ainda divide muitas opiniões. Alguns o consideram uma vertente do ecoturismo, outros, um segmento próprio e desvinculado.

Na realidade há muito tempo que as pessoas se deslocam para visitar maravilhas geológicas e geomorfológicas, no entanto, só nas últimas décadas do século XX é que se verifica uma real aposta neste setor específico, com a divulgação da geoconservação (ARAÚJO, 2005). Destaca-se então que o geoturismo ainda é um termo em construção teórica, sendo alvo de estudos das mais variadas temáticas e profissionais, e que na última década tem aberto um leque significativo de trabalhos por parte da ciência geográfica.

Neste sentido, a geoconservação tem por finalidade valorizar, conservar e proteger a geodiversidade, definida como os elementos abióticos, interações e processos decorrentes das mais variadas paisagens, dentre as quais se encontram os aspectos estudados pela Geografia Física.

Baptista, Lima e Silva (2019), afirmam que no que concerne ao ensino de Geografia Física considera-se que esta deve proporcionar a leitura da paisagem natural de forma que o aluno possa observar, descrever, comparar e analisar fenômenos presentes, desenvolvendo habilidades cognitivas, hierarquicamente mais complexas. Dessa forma, a partir das relações entre os conhecimentos geomorfológicos, geológicos, hidrológicos, pedológicos e entre outros que fazem parte desse ramo da Geografia, aproximam-se às temáticas da geoconservação, que tem no geoturismo uma estratégia para a prática desta, podendo ser utilizado como instrumento didático para o ensino e aprendizagem na Geografia Física.

Assim, constitui objetivo deste estudo indicar o geoturismo enquanto estratégia geoconservacionista para o ensino de Geografia Física, a partir das relações deste conceito com as interações físicas e naturais inseridas na paisagem.

MATERIAL E MÉTODOS

Como procedimento metodológico para a realização deste trabalho, utilizou-se essencialmente a pesquisa bibliográfica, a partir de livros e capítulos de livros, artigos em periódicos, dissertações de mestrado e teses de doutorado que tratem sobre as temáticas retratadas. Dentre as principais referências utilizadas neste estudo destacam-se: Hose (2000), Sharples (2002), Araújo (2005), Brilha (2005), Guerra e Jorge (2014), Silva (2019), entre outros.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Geoconservação e Geoturismo: breves considerações

Para Sharples (2002), a geodiversidade, mesmo que não esteja associada a nenhuma espécie de vida, possui significativa importância na manutenção da biodiversidade, o que reflete na conservação da natureza. Dessa forma, subentende-se que o objetivo do conceito de geoconservação relaciona-se a preservação da geodiversidade ou diversidade natural considerando os “significativos aspectos e processos geológicos (substrato), geomorfológicos (formas de paisagem) e de solo, mantendo a evolução natural (velocidade e intensidade) desses aspectos e processos” (SHARPLES, 2002, p. 79).

De acordo com Silva e Nascimento (2016), a necessidade de conservação da geodiversidade de um lugar está no fato de que muitos dos recursos existentes são esgotáveis e, ao mesmo tempo, únicos. Dessa forma, é preciso haver uso sustentável da geodiversidade mundial, conservando sempre aqueles locais que possuem um alto valor, seja ele científico, cultural ou simplesmente turístico devido ao seu aspecto visual. A avaliação destes locais passa por uma valoração qualitativa e quantitativa, além de uma forte participação dos gestores e população em geral, com o intuito de definir e aplicar estratégias geoconservacionistas.

Pereira (2010) considera que a geoconservação possui, como base, a conservação dos elementos naturais, a promoção da identidade do território e o uso racional dos elementos que compõem a geodiversidade por meio do geoturismo (uma das principais estratégias geoconservacionistas), com vistas a perpetuar esses elementos e fazer com que moradores e visitantes se sintam sensibilizados quanto a seu valor científico e educativo. Dessa forma, entende-se que a geoconservação trata-se de uma iniciativa com objetivo de conservação e proteção da geodiversidade e seus processos associados de modo geral, enfatizando a valorização e divulgação desse potencial abiótico, levando em consideração o desenvolvimento sustentável de uma dada área.

Brilha (2005) afirma que a geoconservação não pretende proteger toda a geodiversidade, pois seria uma tarefa inviável se aplicada a todos os locais com potenciais geológicos, geomorfológicos, hidrológicos. Assim para que se conserve essas áreas é necessária a implementação de uma estratégia de geoconservação seguindo uma metodologia definida.

Dessa forma, as estratégias e etapas geoconservacionistas consistem na concretização de uma metodologia de trabalho que visa sistematizar as tarefas no sentido da conservação do Geopatrimônio (conjuntos dos patrimônios geológicos, geomorfológicos, pedológicos, hidrológicos, etc.) de uma determinada área. Conforme Brilha (2005), estas tarefas e metodologias podem ser agrupadas nas seguintes etapas: inventariação, quantificação, classificação, conservação, valorização e divulgação e, finalmente, monitorização.

Neste contexto, segundo Hose (2000), a abordagem geoturística já tem sido desenvolvida ao longo dos tempos, inconscientemente e involuntariamente, no que diz respeito a expedições a vulcões, visitas às águas termais e até mesmo na extração de jazidas minerais. No que diz respeito a ser um tipo de turismo sustentável, o geoturismo muito tem a contribuir em diversas áreas, através do estudo e interpretação das paisagens naturais, entre outros aspectos, podendo contribuir para a perspectiva da geoconservação.

Na visão de Araújo (2005) o seu desenvolvimento tem como embasamento a geodiversidade e/ou o patrimônio geológico/geomorfológico de uma dada área. Entre as modalidades turísticas existentes, as que mais vêm se destacando na atualidade são as que possuem atividades realizadas em áreas naturais, estreitamente relacionadas com a qualidade de vida em detrimento da aproximação com o ambiente natural e cultural de uma localidade (MEDEIROS; FARIAS; NASCIMENTO, 2014). Nesta concepção, o geoturismo:

[...] possui objetivos que não são meramente contemplativos, apresentando uma finalidade didática, possibilitando constituir uma nova forma de oferecer instrumentos para a interpretação da herança da paisagem natural que permitem dialogar e compreender as particularidades geológicas e geomorfológicas dos lugares visitados (SILVA, 2007, p. 34).

A proposta do geoturismo é agregar o conhecimento científico ao patrimônio natural de forma agradável e compreensível, valorizando e possibilitando que aconteça uma visita turística de modo sustentável (HOSE, 1995). Este segmento estabelece um meio para promover valores e benefícios sociais aos locais de interesse geológico e geomorfológico e seus componentes e para garantir sua conservação e valorização, por parte de estudantes, turistas, entre outros visitantes (ARAÚJO, 2005).

Entende-se assim, pelos aspectos abordados, que o geoturismo ainda é um conceito em construção, mas que se insere na vertente do ecoturismo, voltado para geoconservação de áreas naturais. De acordo com Lorenci (2013) está presente no geoturismo a preocupação com a sustentabilidade dos recursos geológicos/geomorfológicos e das comunidades envolvidas, de forma a promover o desenvolvimento econômico, social, cultural, ambiental ao mesmo tempo em que se utilizam recursos interpretativos e educativos para tornar a experiência do geoturista satisfatória.

Geoturismo como Estratégia Geoconservacionista para o Ensino de Geografia Física: entre a Paisagem e a Educação

Corroborando com Silva (2019), a categoria de análise geográfica paisagem pode ser amplamente empregada nos estudos da geodiversidade, geoconservação e geoturismo, sendo assim a categoria que melhor interliga essas temáticas. Na análise geográfica, a paisagem apresenta-se como “um mosaico, constituído de elementos concretos e abstratos, visíveis e invisíveis, que materializam as relações estabelecidas entre o homem e o meio, e que é a expressão da organização de todos os elementos no espaço geográfico” (LOPES; SILVA; GOURLART, 2014, p. 157).

Guerra e Jorge (2014) afirmam que amplas e importantes contribuições para a construção do conceito de paisagem são apresentadas pela ciência geográfica que explora, em suas bases epistemológicas, conceitos importantes como as relações entre a sociedade e a natureza, o espaço, o lugar, a região, o território e a paisagem, e pela área da atividade geoturística, esta que relaciona a paisagem como sua matéria-prima, importante tanto para os (geo)turistas e visitantes, mas também funcionando como estratégia geoconservacionista para o ensino.

Ao determinar as diretrizes para o uso geoturístico, o estudo da paisagem revela-se fundamental para a geoconservação do patrimônio natural. A paisagem deve ser estudada com base não apenas em sua aparência, mas também em sua história e dinâmica. Assim, ela deve ser analisada com base nos vários elementos que a compõem de forma sistêmica. As paisagens são amplamente remodeladas pela exploração antrópica, e o geoturismo vem se constituindo em um importante elemento transformador da paisagem (GUERRA; JORGE, 2014).

Segundo Yázigi (2002), a paisagem, portanto, traduz seu lugar no espaço e no tempo, sendo dinâmica e mutável em razão das configurações geográficas mudarem com a história, com a dinâmica da natureza e ainda das sociedades. A Geografia dá a correta dimensão das variações da paisagem, pois revela imensa variedade de situações resultante da Geografia Física e as relações com a sociedade, em que a história entra com um peso dominante.

Um outro fator que interliga a Geografia com as temáticas em questão, é o geoturismo, que objetiva possibilitar as populações o entendimento acerca da história e dinâmica das paisagens, destacando

seus conhecimentos geológicos, geomorfológicos, pedológicos e outros, concomitante com a prática de desenvolvimento local de sua área.

Como afirmam Pfaltzgraff, Torres e Brandão (2010), no turismo convencional, a paisagem natural é visualizada como mero objeto contemplativo. Assim, a intenção de se utilizar a paisagem – evidenciada por formas do relevo e outras ocorrências, como inscrições rupestres e fósseis – como atração geoturística vem da necessidade de se cobrir uma lacuna, fornecendo-se informações geocientíficas acessíveis ao entendimento da maioria dos ecoturistas. O objetivo de possibilitar aos visitantes desses sítios a contemplação da paisagem de forma integrada à informações capazes de fornecer melhor compreensão dos processos geológicos, paleontológicos, morfogenéticos e antrópicos que atuaram em sua formação, o que levaria a uma maior valorização do cenário natural (PFALTZGRAFF; TORRES; BRANDÃO, 2010).

No entanto, percebe-se que existe uma certa lacuna no que diz respeito ao ensino de temáticas sobre geodiversidade, geoconservação e geoturismo na educação básica, sendo essas abordagens mais discutidas na educação superior. Dessa forma, como afirmam Bruczkovski e Guimarães (2010), a transmissão de conhecimentos sobre os aspectos geológicos e geomorfológicos deve ser adequada ao patamar de entendimento dos alunos de acordo com a sua escolaridade, como bem destacado por Nascimento, Ruchkys e Mantesso-Neto (2008, p.41) quando mencionam que: “a interpretação deste patrimônio (geológico-geomorfológico) deve ser acessível ao público leigo, além de promover a sua divulgação e o desenvolvimento das ciências da Terra”.

Nesse sentido, a Geografia do Ensino Fundamental e Médio (Educação Básica), com o auxílio dos conhecimentos da Geologia e da Geomorfologia pode dar sua colaboração, uma vez que estas contribuem para a disseminação da conservação da natureza de modo geral, conseqüentemente para o entendimento e compreensão da geodiversidade, geoconservação e geoturismo (SILVA, 2019).

CONCLUSÕES

Portanto, destaca-se que o geoturismo enquanto uma das principais estratégias geoconservacionistas, deve-se ser significativamente utilizado como ferramenta didática nas temáticas relacionadas à Geografia Física, a partir de trabalhos e práticas de campo nas mais variadas modalidades de ensino, tecendo essas aproximações e relações a partir do conceito chave da ciência geográfica: paisagem. No entanto, para que isso venha ocorrer com mais significância, as temáticas em destaque devem ser muito mais discutidas no âmbito escolar, sobretudo na Educação Básica (Ensino Fundamental e Médio) a partir de práticas docentes e inserções em conteúdos/livros didáticos, para que estes venham a repassar tais conhecimentos para os discentes, objetivando um debate amplo e profundo destes conceitos.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, E. L. S. **Geoturismo: Conceptualização, Implementação e Exemplos de Aplicação ao Vale do Rio Douro no Sector Porto-Pinhão**. 2005. 219 f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente) - Universidade do Minho, 2005.

BAPTISTA, E. M. C.; LIMA, I. M. M. F.; SILVA, B. R. V. Práticas geoconservacionistas como ferramentas para o ensino de Geografia Física. **Revista de Geociências do Nordeste – REGNE**, v. 5, p. 86-104, 2019.

BRILHA, J. B. R. **Patrimônio geológico e geoconservação**: a conservação da natureza na sua vertente geológica. São Paulo: Palimage, 2005.

BRUCZKOVKI, M. GUIMARÃES, G. B. **Geoconservação no Parque Estadual de Vila Velha (PR)**: teoria e prática com alunos do Ensino Fundamental. Curitiba: Secretaria de Educação, 2010. 19 p.

GUERRA, A. J. T.; JORGE, M. C. O. Geomorfologia aplicada ao Turismo. *In*: ARANHA, R. C.; GUERRA, A. J. T. (org.). **Geografia aplicada ao Turismo**. São Paulo: Oficina de Textos, 2014. p. 56-80.

HOSE, T. A. European Geotourism – geological interpretation and geoconservation promotion for tourists. *In*: BARETTINO, W. A. P.; WIMBLEDON, E. G. (ed.). **Geological Heritage**: its conservation and management. Madrid: Inove, 2000. p. 127-146.

_____. Selling the Story of Britain's Stone. **Environmental Interpretation**. v. 2, n. 10, p. 16-17, 1995.

JORGE, M. C. O.; GUERRA, A. J. T. Geodiversidade, Geoturismo e Geoconservação: conceitos, teorias e métodos. **Espaço Aberto**, v. 6, n. 1, p. 151-174, 2016.

LOPES, L. G. N.; SILVA, A. G.; GOURLART, A. C. O. Novos caminhos na análise integrada da paisagem: abordagem geossistêmica. **Natureza on line**, v. 12, n. 4, p. 156-159, 2014.

LORENCI, C. T. B. **Geoturismo**: uma ferramenta auxiliar na interpretação e preservação do patrimônio geopaleontológico da região central do Rio Grande do Sul. 2013. 185 f. Dissertação (Mestrado em Patrimônio Cultural) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2013.

MEDEIROS, J. L.; FARIAS, M. F.; NASCIMENTO, M. A. L. Desenvolvimento do Geoturismo no Sítio Tororó (Carris Novos, Rio Grande do Norte). **Revista Estudos Geoambientais**, Rio Tinto, v. 1, n. 1, p. 42-52, jan./abr. 2014.

NASCIMENTO, A. L. N.; RUCHKYS, U. A.; MANTESSO NETO, V. Geoturismo: um novo segmento do turismo no Brasil. **Global Tourism**, v. 3, n. 2, p. 20-32, nov. 2008.

PEREIRA, R. G. F. A. 2010. **Geoconservação e desenvolvimento sustentável na Chapada Diamantina (Bahia-Brasil)**. 2010. 318 f. Tese (Doutorado em Ciências – Geologia) – Universidade do Minho, Portugal. 2010.

PFALTZGRAFF, P. A. S.; TORRES, F. S. M.; BRANDÃO, R. L. (org.). **Geodiversidade do estado do Piauí**. Recife: CPRM, 2010. 260 p.

SHARPLES, C. **Concepts and principles of geoconservation**. Published electronically on the Tasmanian Parks & Wildlife Service web site. 3. ed., set, 2002. 81 p.

SILVA, B. R. V. **Avaliação do patrimônio geológico-geomorfológico da zona litorânea piauiense para fins de geoconservação**. 2019. 232 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2019.

SILVA, F. R. **A paisagem do Quadrilátero Ferrífero, MG:** Potencial para o uso turístico da sua geologia e geomorfologia. 2007. 144 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.

SILVA, M. L. N.; NASCIMENTO, M. A. L. Panorama geral sobre a geoconservação em Natal (RN): ameaças à geodiversidade in situ e ex situ. **HOLOS**, ano 32, v. 7, p. 3-14, 2016.

YÁZIGI, E. A importância da paisagem. In: _____. (org.). **Turismo e paisagem**. São Paulo: Contexto, 2002. p. 11-27.

CONTRIBUIÇÃO DO CURSO DE GEOGRAFIA PARA O ENSINO DA TEMÁTICA RISCOS AMBIENTAIS: UM ESTUDO DE CASO

Lucas Luan Giarola
Carla Juscélia de Oliveira Souza
Universidade Federal de São João del-Rei – MG

INTRODUÇÃO

Este texto compreende os resultados parciais de uma pesquisa de iniciação científica, em andamento, cujo objetivo é levantar e analisar a contribuição do curso de geografia da Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ) na formação dos graduandos em relação à temática Riscos ambientais. A pesquisa faz parte do projeto bilateral intitulado ‘Contribuições da geografia para o ensino dos riscos e das suas plenas manifestações - pesquisa em cooperação técnica bilateral Brasil e Moçambique’. O conhecimento a respeito da presença da temática riscos nos cursos de Geografia, faz-se necessário diante a relevância social da temática, seja no Brasil ou em outra parte do mundo.

Considerando a relevância do tema na sociedade contemporânea, como o curso de Geografia da UFSJ tem incluído o assunto Riscos no âmbito da graduação? Se está presente, como é tratado e sob qual abordagem? Essas questões orientam a pesquisa de natureza qualitativa e documental, que se fundamenta em pesquisadores portugueses (LOURENÇO e AMARO, 2018), franceses (VEYRET, 2013), brasileiros (HOGAN; MARANDOLA, 2007; SOUZA e ZANELLA, 2009), e na ideia do trinômio risco/fenômeno/processo perigoso (identificado como grupo 1 por Silva, 2017) e no trinômio vulnerabilidade/risco/processo perigoso (grupo 2).

A discussão dos conceitos risco e vulnerabilidade são apresentados e debatidos entre diferentes pesquisadores, existindo pontos em comuns entre eles. De acordo com Hogan e Marandola,

[...] **Risco é a probabilidade** (nem sempre expressa como função matemática) de que um indivíduo/domicílio, comunidade ou lugar sejam expostos ao perigo; [...] **Vulnerabilidade** envolve aquelas **condições** (sociais, econômicas, demográficas, geográficas etc.) que afetam a **capacidade de responder** à exposição. É a capacidade de responder ao perigo e ao risco (HOGAN; MARANDOLA, 2007, p. 74-75, grifo nosso).

O elemento comum entre a discussão dos conceitos compreende a ideia de probabilidade de algo vir a acontecer, relacionado à noção de riscos, e a questão das condições e capacidade de resposta, no caso do entendimento do conceito de vulnerabilidade. Essa discussão pode ser aprofundada em Lourenço e Amaro (2018).

Para Veyret (2013), risco é concebido como um objeto social, um construto da sociedade. E o perigo é qualquer condição potencial e/ou objetiva sobre um indivíduo, sociedade e território, podendo levar à morte, ferimento ou dano à propriedade. Segundo a autora, pode-se definir “o risco como a representação de um perigo que afetam os alvos e que constituem indicadores de vulnerabilidade” (VEYRET, 2013, p. 30). Ainda segundo a autora, “riscos ambientais resultam da associação entre os riscos naturais e os riscos decorrentes de processos naturais agravados pela atividade humana e pela ocupação do território” (VEYRET, 2013, p. 63).

Fundamentada nesses elementos, e no que se entendem por riscos e vulnerabilidade, Silva (2017) identificou na Geografia dois grupos, gerais, de trabalhos: o primeiro, refere-se a trabalhos que

consideram as discussões e levantamentos a partir da ideia do trinômio risco/fenômeno/processo perigoso e o segundo grupo refere-se ao trinômio vulnerabilidade/risco/processo perigoso. Ou seja, verificam-se trabalhos com ênfase nos fenômenos físico-naturais, considerando seus processos, dinâmica, ocorrência espacial e temporal e danos causados (grupo 1) e trabalhos cujo foco central está na população, nas condições socioespaciais, socioeconômica e cultural que explicam suas vulnerabilidades (grupo 2). Dentro dessas duas grandes abordagens, os estudos e levantamentos, apesar de apresentarem elementos comuns, diferenciam-se quanto aos conteúdos e metodologias de trabalho na Geografia.

A partir da importância dessa temática e seus conceitos, iniciou-se no segundo semestre de 2021 a primeira fase do projeto bilateral, que corresponde ao levantamento e análise do Projeto Político Curricular (PPC) e dos planos de ensino das Unidades curriculares ofertadas entre 2020 a 2021 do Curso de Geografia da UFSJ, como projeto piloto referente à metodologia a ser considerada para o estudo dos cursos de geografia do referido convênio bilateral.

METODOLOGIA E MATERIAL

Os PPCs (bacharelado e licenciatura) e os Planos de ensino (72 no total) constituem materiais fundamentais da pesquisa e foram analisados a partir da metodologia da análise do conteúdo. Posteriormente, foram aplicados questionários on-line aos graduandos do 1º e dos 7º e 8º períodos do curso, conforme organização indicada na figura 1. A análise e discussão dos resultados se fundamentam nos conceitos e nas concepções presentes na literatura de referência e serão apresentadas no tópico seguinte.

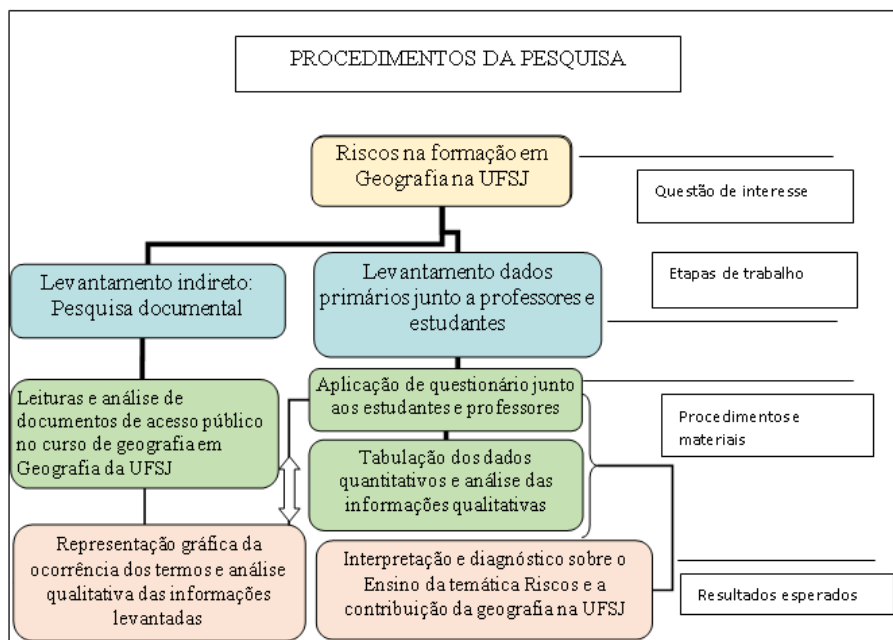


Figura 1: Organograma da pesquisa.

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do total de Planos de ensino analisados (72), constatou-se que 4,2% dos planos apresentam algum potencial para se trabalhar o tema Riscos, apesar de não citarem diretamente conceitos relacionados à temática, enquanto 4,2% abordam diretamente o assunto, a partir do trinômio risco/fenômeno/processo; outros 2,8% abordam a temática a partir do trinômio

vulnerabilidade/risco/processo; e 88,8% não se aplicam aos casos, conforme representado na figura 2.

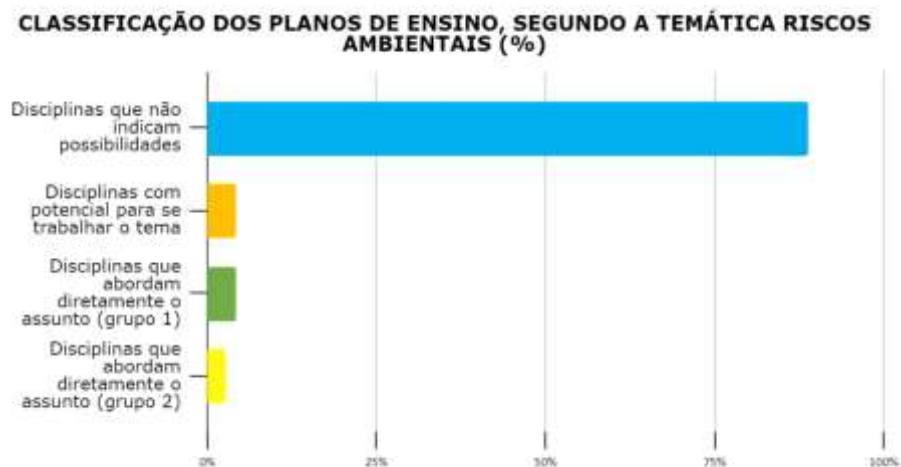


Figura 2: Presença da temática Riscos Ambientais nos Planos de Ensino do curso.

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

Souza, Ferreira e Oliveira (2021) ao avaliarem a presença da temática em teses e dissertações do banco da Capes, de Programas de Pós-graduação em Geografia, constataram que, de maneira geral, no Brasil, pesquisas que apresentam o termo Risco(s) no título, ocorrem a partir de 1996, ampliando-se em número a partir de 2005/2010. Esse fato mostra que a discussão de Riscos é considerada ainda como um tema emergente na ciência geográfica brasileira, principalmente em pesquisas referentes ao ensino.

No curso de geografia analisado, apesar de o número de disciplinas que abordam a temática apresentar percentagem relativamente baixa, constata-se a possibilidade de introdução da temática na formação dos profissionais por meio de várias disciplinas.

Dentre essas, ressaltam-se Geomorfologia I, Geomorfologia II e Planejamento Ambiental, disciplinas que abordam a temática a partir do trinômio risco/fenômeno/processo e constituem parte do ramo da Geografia Física (MENDONÇA, 1998). Fato que justifica a abordagem com ênfase nos fenômenos e processos. Duas outras disciplinas (2,8%), discutem a temática a partir do trinômio vulnerabilidade/risco/processo, sendo elas: “Cidades e Riscos Ambientais no Ensino de Geografia” e “Educação Geográfica e Riscos: introdução ao tema”. Em seus planos de ensino foi observado que o conteúdo trabalhado abrange, também, a questão da educação preventiva aos riscos, com enfoque nos aspectos sociais e nas desigualdades socioeconômicas espaciais das populações, frente aos fenômenos físico-naturais. Nesse sentido, é considerada a percepção social dos riscos e a presença de outros conceitos fundamentais como: vulnerabilidade, exposição, perigo, prevenção, dentre outros.

Quanto ao questionário aplicado aos estudantes, dentre vários aspectos levantados, destacam-se aqui a concepção do conceito de risco ambiental entre graduandos do 1º período dos 7º e 8º períodos. A relação de respostas está representada na tabela 1.

Tabela 1: Concepção dos discentes da Geografia (UFSJ) acerca do conceito de risco ambiental.

Definição dos discentes do 1º período	Absoluto Relativo		Definição dos discentes do 7º e 8º períodos	Absoluto Relativo	
Associação entre os riscos naturais e os riscos decorrentes de processos naturais agravados pela ação humana	8	53,3%	Associação entre os riscos naturais e os riscos decorrentes de processos naturais agravados pela ação humana	10	83,4%
Degradação do meio ambiente devido às ações e atividades humanas em ambiente rural e/ou urbano	5	33,3%	Degradação do meio ambiente devido às ações e atividades humanas em ambiente rural e/ou urbano	0	0%
Qualquer tipo de alteração realizada no ambiente rural e/ou urbano por ação humana	1	6,7%	Qualquer tipo de alteração realizada no ambiente rural e/ou urbano por ação humana	1	8,3%
Nenhuma das anteriores	1	6,7%	Nenhuma das anteriores	1	8,3%
Total	15	100%	Total	12	100%

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

Na análise das respostas dos graduandos, verifica-se que os estudantes do 7º e 8º períodos apresentam porcentagem maior (83,4%) referente ao conhecimento sobre os riscos ambientais se comparados com os graduandos do 1º período. Entre os graduandos do 1º período, apesar de a maioria (53,3%) ter optado pelas alternativas consideradas adequadas para risco ambiental, aparece um número expressivo (40%) de respostas que confundem risco ambiental com a ideia de degradação, fato observado também por Silva (2017). Segundo a autora, entre professores de geografia de Minas Gerais, participantes de sua pesquisa, verificam-se confusões entre a noção de risco e degradação.

Acredita-se que o contato dos graduandos do 7º e 8º períodos com as disciplinas que abordam, direta ou indiretamente o tema, contribuiu para a diferença quantitativa entre os dois grupos de graduandos.

CONCLUSÕES

De acordo com o exposto, pode-se dizer que foram ofertadas disciplinas no curso de Geografia da UFSJ, no período de 2020-2021, com potencial para discutir a temática Riscos, emergente e socialmente importante. Ainda, diversas disciplinas abordam diretamente o tema, sendo algumas a partir do trinômio risco/fenômeno/processo e outras a partir do fenômeno vulnerabilidade/risco/processo.

Além desse aspecto, os resultados obtidos a partir do questionário comparativo entre estudantes do 1º período e graduandos dos 7º e 8º períodos permitem dizer que o Curso de Geografia tem contribuído com a abordagem da temática na formação inicial dos graduandos, ainda que de

maneira introdutória. Ressalta-se a importância de difusão da abordagem de Riscos Ambientais na ciência Geográfica e as potencialidades presente nessa interface.

A partir desse levantamento e resultados, ajustes serão realizados nos instrumentos da pesquisa e posteriormente aplicados em outros cursos de geografia em Minas Gerais e em Moçambique.

REFERÊNCIAS

- HOGAN, D. J.; MARANDOLA JÚNIOR, E. M. (2007) Vulnerabilidade a Perigos Naturais nos Estudos de População e Ambiente In: HOGAN, D. J. (Org.). **Dinâmica populacional e mudança ambiental: cenários para o desenvolvimento brasileiro**. Campinas: Núcleo de Estudos de População- Nepo/Unicamp, 2007. p. 73-86.
- LOURENÇO, L. e AMARO, A. (2018). **Riscos e Crises** – da teoria a plena manifestação. Coimbra, 2018.
- MENDONÇA, F. Dualidade e dicotomia da geografia moderna: A especificidade científica e o debate recente no âmbito da geografia brasileira. **RA'E GA** – O espaço geográfico em análise, n. 2, ano II, 1998, p. 153-166.
- SILVA, V. M. (2017). **Concepção de Risco Ambiental Entre Professores de Geografia em Minas Gerais: Conhecimentos e Práticas em Sala**. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Federal de São João del Rei. São João del Rei/MG, Brasil, 167 p.
- SOUZA, C. J. de O.; FERREIRA, P. P.; OLIVEIRA, J. R. Contribuições de pesquisas brasileiras sobre riscos, ensino de geografia e educação. In: **Geografia, Riscos e Proteção Civil**. Coimbra. Universidade de Coimbra, 2021, p. 495 – 504.
- SOUZA, L. B.; ZANELLA, M. E. **Percepções de Riscos Ambientais: Teoria e Aplicações**. Fortaleza: Edições UFC, 2009. 240 p. Disponível em <<http://www.posgeografia.ufc.br>>. Acesso em: 2 abr. 2022.
- VEYRET, Y. **Os riscos: O homem como agressor e vítima do meio ambiente**. Tradução Dilson Ferreira da Cruz. 2. ed. São Paulo: Contexto, 2013. 320 p.

**UNIVERSIDADE NA COMUNIDADE: INTEGRANDO DIFERENTES ATORES
ATRAVÉS DE PRÁTICAS EXTENSIONISTAS NO PARQUE NATURAL MUNICIPAL
DE NOVA IGUAÇU - RJ**

Lucas da Silva Quintanilha
Edileuza Dias de Queiroz
Mariana Oliveira da Costa
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

INTRODUÇÃO

As UC atualmente têm obtido um olhar especial por parte da sociedade e de alguns órgãos públicos e privados, pois hoje é possível compreender a importância desses espaços para a nossa sociedade. Não se pode generalizar e afirmar que a conservação das UC é perfeita, pois em cada Unidade o trabalho é diferenciado, porém podemos afirmar que muitos espaços naturais só existem atualmente, devido aos projetos de proteção e/ou conservação que visam protegê-los para as gerações atuais e futuras.

Segundo o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) existem vários objetivos no processo de fundamentação de uma UC, entre eles estão: contribuir para a manutenção da diversidade biológica, proteger as espécies ameaçadas de extinção, promover o desenvolvimento sustentável, proteger paisagens naturais, entre outros fundamentos. Por mais que haja diversos parâmetros para serem seguidos, cada unidade cria os seus objetivos específicos visando a sua realidade local, porém sempre estão de acordo com a base principal exigida pelo SNUC.

No Parque Natural Municipal de Nova Iguaçu (PNMNI) não é diferente. Os trabalhos desenvolvidos estão relacionados ao manejo de trilhas, orientação aos usuários, fiscalização contra a caça predatória, controle de incêndio, resgate de animais feridos, entre outras atividades. Nos chamou atenção a possibilidade de desenvolver atividades que integrem a comunidade universitária, a equipe da UC e demais atores sociais através de atividades extensionistas.

Nesta direção, este trabalho tem como objetivo geral apresentar e refletir sobre a importância do desenvolvimento de ações extensionistas integradas em uma Unidade de Conservação – PNMNI - envolvendo Universidade, ONGs e demais membros da comunidade.

O desenvolvimento dessas atividades nas Universidades Brasileiras é um grande desafio para todos os profissionais que atuam nesse espaço. Normalmente, as atividades de Ensino e Pesquisa são privilegiadas em detrimento da Extensão. Algumas vezes nem sempre o que se acha que é extensão realmente é. Extensão não é simplesmente uma transmissão do conhecimento para a comunidade, realização de eventos para divulgar resultados de pesquisas.

Dos três pilares constitutivos da universidade, a extensão foi a última a surgir (PAULA, 2013), e os motivos podem ser diversos, uma das hipóteses é sua natureza intrinsecamente interdisciplinar; a outra pode ser pelo fato de se realizar, em grande medida, além das salas de aulas e dos laboratórios; ou ainda pelo fato de estar voltada para o atendimento de demandas por conhecimento e informação de um público amplo, difuso e heterogêneo. Por isso tudo e até outras motivações não relacionadas aqui, as atividades extensionistas não têm sido adequadamente compreendidas, assimiladas e implementadas pelas universidades. Ressaltamos a necessidade do entendimento do conceito de extensão como:

(...) o que permanente e sistematicamente convoca a universidade para o aprofundamento de seu papel como instituição comprometida com a transformação social, que aproxima a produção e a transmissão de conhecimento de seus efetivos destinatários, cuidando de corrigir, nesse processo, as interdições e bloqueios, que fazem com que seja assimétrica e desigual a apropriação social do conhecimento, das ciências, das tecnologias (PAULA, op cit, p. 6).

Neste sentido, Freire (1985) critica a extensão tanto em sua semântica quanto em sua prática. Para ele, a extensão que se apresenta dessa forma desconsidera o sujeito como ser munido de conhecimentos, entregando assim um conhecimento desconexo de sua realidade, ou seja, o conhecimento se estende entre um ser iluminado de saberes para um objeto inanimado que supostamente estaria ‘vazio’ de saberes.

Acreditamos que estamos realizando na Universidade atividades ancoradas na indissociabilidade ensino-pesquisa-extensão, como por exemplo, as ações dos grupos e projetos de pesquisa (especialmente em UC) com envolvimento e protagonismo dos envolvidos, buscando aproximar a universidade com os membros da comunidade através do desenvolvimento de ações socioambientais pautadas na sustentabilidade local.

MATERIAL E MÉTODO

O desenvolvimento desta proposta vem sendo realizado em diferentes etapas, bem como a utilização de variadas ferramentas metodológicas para a coleta de dados, tais como: pesquisa documental, pesquisa bibliográfica, trabalhos de campo, círculo de estudos e relatos de experiências com a equipe gestora do PNMNI, além de conversas informais com visitantes e moradores do entorno da UC.

O trabalho vem sendo desenvolvido, desde 2015 a partir de uma pesquisa de Doutorado (Queiroz, 2018), em 2019 foi concluída uma Dissertação de Mestrado (Quintanilha, 2019) no PNMNI, localizado no município de Nova Iguaçu-RJ. A proposta aqui apresentada busca o envolvimento de diferentes atores sociais, entre eles educadores, discentes e população do entorno através do reflorestamento de uma pequena parte da UC e mapeamento de trilhas interpretativas.

Em relação ao reflorestamento, no mês de maio de 2022 foram plantadas 1000 mudas de espécies nativas da Mata Atlântica e contou com a colaboração de 250 membros da comunidade e da universidade. E neste contexto, há o desenvolvimento de atividades do Programa de Extensão “Universidade na Comunidade”, cuja proposta busca melhorar as condições socioambientais do PNMNI e seu entorno através de diferentes projetos que envolvam a comunidade. Entre os projetos estão o plantio de mudas arbóreas nativas da Mata Atlântica e a implementação de trilhas interpretativas (Magro e Freixêdas, 1998), onde serão trabalhados diversos temas, como: Interpretação Ambiental, Geoconservação, Geodiversidade e aspectos geográficos da região.

As atividades são desenvolvidas pelo PNMNI em parceria com a UFRRJ, ONGs locais, lideranças voluntárias e a população. Realizamos previamente uma análise das áreas degradadas e que necessitam prioritariamente de uma ação de reflorestamento. Parte das mudas plantadas no Parque foram doadas por parceiros e a outra parte foi disponibilizada pelo berçário da UC. Após a escolha da área de plantio, foi realizada a abertura das covas, com dimensões de 40 cm x 40 cm, que foram preenchidas com o solo da camada mais superficial e na parte de cima foi inserida uma mistura de solo, adubos e a matéria orgânica. As ONGs e os guardas realizaram a abertura das covas, posteriormente os voluntários efetuaram o plantio das mudas e a sustentação das mesmas com bambu.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre os resultados desta pesquisa, apresentamos a construção do espaço de educação ambiental voltado para o público infantil como uma ferramenta fundamental para trabalhar as questões ambientais. Através desse espaço é possível abordar diversos assuntos relacionados às espécies de mata atlântica e a importância de sua conservação. Medeiros et al (2011, p.2) afirma que,

As questões ambientais estão cada vez mais presentes no cotidiano da sociedade, contudo, a educação ambiental é essencial em todos os níveis dos processos educativos e em especial nos anos iniciais da escolarização, já que é mais fácil conscientizar as crianças sobre as questões ambientais do que os adultos.

Vem sendo desenvolvido uma trilha voltada para a análise e interpretação ambiental no PNMNI, o objetivo do pequeno circuito de EA é atender crianças das escolas municipais de Nova Iguaçu, visitantes da UC e membros da comunidade do entorno, oferecendo aos participantes a possibilidade de compreender os tipos de vegetação de Mata Atlântica, a importância das espécies nativas e as ações necessárias para a conservação dessas espécies. Além disso, as crianças podem contemplar a biodiversidade do local, entre elas os recursos hídricos e as espécies de fauna e flora.

Em relação ao reflorestamento do PNMNI, destacamos que no mês de maio foi realizado o plantio das 1000 mudas na vertente norte do PNMNI (imagem 1) e planejado um retorno para a realização do manejo para a inserção de hidrogel, NPK (nutrientes essenciais para plantas, composto por nitrogênio, fósforo e potássio) e substrato para o melhor desenvolvimento das mudas.

Imagem 1: Ação de reflorestamento no PNMNI



Fonte: Quintanilha, 2022.

A participação da Universidade e da população do entorno nas atividades extensionistas é fundamental para que essas atividades de EA tenham resultados satisfatórios. (SANTOS; ROCHA; PASSAGLIO, 2016, p.2), afirmam que “ao promover a construção de conhecimento e ao se constituir como elemento capaz de operacionalizar a relação entre teoria e prática, a extensão se torna uma fonte de integração na relação ensino-pesquisa”. Sendo assim, podemos afirmar que a integração de conhecimento (científicos e empíricos) é fundamental para haja uma transformação das questões ambientais através da busca pela resolução das demandas sociais comuns.

CONCLUSÕES

As ações universitárias desenvolvidas de forma dialógica com outros atores sociais, nos mostram as potencialidades da divulgação científica. Ressaltamos a importância do diálogo com a sociedade, em prol da disseminação da ciência, com o protagonismo da comunidade acadêmica (docentes, discentes, grupos de pesquisa e extensão). Torna-se necessário, especialmente neste momento de negacionismo da ciência e rejeição da instituição universitária por parte de determinados grupos, a divulgação científica e o trabalho direto na comunidade, e neste contexto a extensão pode ser uma forte aliada.

Ações como as apresentadas neste trabalho nos mostram a importância do trabalho coletivo entre diversos atores sociais, visando a compreensão das pessoas acerca da importância do conhecimento embasado cientificamente sobre conservação da biodiversidade e qualidade socioambiental, bem como o desenvolvimento de pertencimento do lugar, além de contribuir para o conhecimento sobre a diversidade de recursos ambientais, culturais e sociais.

Este trabalho, que conta com importantes apoios da FAPERJ e da PROEXT/UFRRJ, encontra-se em andamento, e há ainda um longo caminho a ser percorrido na busca por um uso público que assegure inserção social e conservação ambiental no PNMNI (QUEIROZ, 2018, p. 166), entretanto, há reais possibilidades de encurtar esse caminho, conforme apontamos aqui. Destacamos a importância de investir nas potencialidades existentes, pois “(...) se o espaço é adequadamente aproveitado pelas práticas de turismo, lazer e recreação, as afinidades criadas tendem a construir valores, que vão gerar demandas sociais e institucionais e que acabam consolidando políticas públicas”. (VALLEJO, 2017, p. 168).

Agradecimentos

FAPERJ – Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro

PROEXT/UFRRJ - Pró-Reitoria de Extensão da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Sistema Nacional de Unidades de Conservação**. Disponível em:

<http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/sistema-nacional-de-ucs-snuc>.

Acessado em: 28/05/2022.

FREIRE, P. **Extensão ou comunicação?** 8. ed..(ebook) - Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1985,

Disponível em: <https://www.gepec.ufscar.br/publicacoes/livros-e-colecoes/paulo-freire/extensao-ou-comunicacao.pdf/view>>Acesso em 30 de abril 2022.

MAGRO, T.C.; FREIXÊDAS, V.M. **Trilhas: como facilitar a seleção de pontos interpretativos**. In: Circular Técnica IPEF, nº 186, 1998.

MEDEIROS, A. B.; MENDONÇA, M. J. S. L.; SOUSA, G. L.; OLIVEIRA, J. P. A importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais. **Revista Faculdade Montes Belos**, v. 4, n. 1, p. 1-17, 2011.

PAULA, J. A. A extensão universitária: história, conceito e propostas. In: Interfaces-Revista de Extensão, v. 1, n. 1, p. 05-23, jul./nov. 2013.

QUEIROZ, E.D. **Uso Público no Parque Natural Municipal de Nova Iguaçu-RJ: trilhando entre possibilidades e dificuldades.** Tese de Doutorado. Universidade Federal Fluminense, 2018.

QUINTANILHA, L. S. **O Uso Público em Unidade de Conservação: uma análise das influências do Uso na qualidade da água do Rio Dona Eugênia no Parque Natural Municipal de Nova Iguaçu.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2019.

SANTOS, J. H. S.; ROCHA, B. F.; PASSAGLIO, K. T. **Extensão Universitária e Formação no Ensino Superior.** Revista Brasileira de Extensão Universitária, v.7, p.23 - 28, 2016.

VALLEJO, L.R. **Tempo, espaço e contradições na proteção das áreas naturais: as políticas públicas e a conservação ambiental no Estado do Rio de Janeiro (1975- 2002).** – Niterói: Alternativa Editora, 2017.

ATIVIDADES LÚDICAS DE GEOGRAFIA FÍSICA PARA ALUNOS AUTISTAS

Vitor dos Santos Jesus
Márcia Eliane Silva Carvalho
Universidade Federal de Sergipe

INTRODUÇÃO

O profissional da educação deve entender, para possibilitar uma aprendizagem significativa, o alunado que ele irá trabalhar, através da observação e análise da realidade deles e após essa reflexão, repensar suas práticas pedagógicas envolvendo o lúdico.

Através do estágio na turma do 1ºB, em 2022, no Centro de Excelência Professor José Carlos de Sousa, em Aracaju - Sergipe, me deparei com a existência de duas alunas autistas na turma, e graças a elas, deu-me um insight sobre o ensinar geográfico adaptado e repensei formas de tornar as aulas de Geografia atrativas para elas. Cabe entender que:

O autismo, também conhecido como transtorno autístico, autismo da infância, autismo infantil e autismo infantil precoce, é o TID mais conhecido. Nessa condição, existe um marcado e permanente prejuízo na interação social, alterações da comunicação e padrões limitados ou estereotipados de comportamentos e interesses. As anormalidades no funcionamento em cada uma dessas áreas devem estar presentes em torno dos três anos de idade. (KLIN, 2006, p. 2)

Portanto, para lecionar para esse público, que apresenta dificuldade de entender o abstrato, é preciso quebrar o ensino tradicional que permeia as aulas e elaborar atividades diferenciadas para estimular os alunos autistas sobre os conteúdos. Assim, o professor tem que pensar em atividades lúdicas concretas, possibilitando que o aluno possa tocar, manusear, participar da construção da atividade e assim entender o que está sendo trabalhado. É interessante saber que:

[...] Além do mais, é fundamental que o professor nutra uma elevada expectativa em relação à capacidade de progredir dos alunos e que não desista nunca de buscar meios para ajudá-los a vencer os obstáculos escolares.

O sucesso da aprendizagem está em explorar talentos, atualizar possibilidades, desenvolver predisposições naturais de cada aluno. As dificuldades e limitações são reconhecidas, mas não conduzem nem restringem o processo de ensino, como comumente se deixa que aconteça. (MANTOAN, 2003, p. 38).

Desse modo, os conteúdos escolhidos para possibilitar esse aprendizado, foram os da Geografia física, pois além de serem bons para a elaboração concreta, fazem parte da programação do 1º ano, que é a turma das alunas, e são importantes para estudar a dinâmica terrestre.

Infelizmente, existem diversos professores que não veem sentido no lúdico, pois:

Apesar das mudanças já ocorridas no contexto escolar referentes ao lúdico, nota-se que jogos e outras atividades lúdicas são utilizadas com pouca frequência por professores em suas aulas. Tal ocorrência apresenta justificativa por parte dos professores como: currículo extenso; falta de tempo e recursos para preparar

jogos; indisciplina gerada e muitos também não acreditam na eficácia desse recurso. (MODESTO e RUBIO, 2014, p.1)

Desse modo, é preciso entender o motivo de que muitos profissionais da educação não utilizam do lúdico em suas aulas, para que de acordo com a problemática envolvida, mudanças sejam feitas, sejam as do currículo, a da necessidade de mais tempo livre na carga horária e também de liberação dos recursos da escola, para que assim, as barreiras do não uso do lúdico sejam quebradas e que seja possível incluí-lo no ensino de Geografia.

Cabe entender que a ludicidade entra nesse contexto, pois para que a inclusão, principalmente dos alunos autistas aconteça, é preciso adicionar alternativas que permitam que o desenvolvimento e aperfeiçoamento das habilidades deles seja direcionado. Esse direcionamento deve ir em encontro ao que as alunas gostam, e é nesse ponto que a observação do professor é importante. Desse modo, foi percebido que as duas alunas da turma gostam de desenhar, fazer origami e principalmente pintar. O conhecimento desses hobbies delas, favoreceu o planejamento das atividades que podem ser utilizadas para estimulá-las.

O objetivo é possibilitar o entendimento dos conteúdos de Geografia Física através do desenvolvimento de atividades lúdicas feitas em cooperação do professor dos alunos autistas, permitindo a inclusão destes alunos.

MATERIAL E MÉTODO

O cronograma de execução tem que seguir uma ordem lógica e de evolução processual, cabendo ao professor sempre iniciar o conteúdo teórico, para depois poder iniciar e executar em cooperação com os alunos autistas, as atividades lúdicas. É importante seguir a seguinte ordem e entender que cada numeração equivale a uma aula.

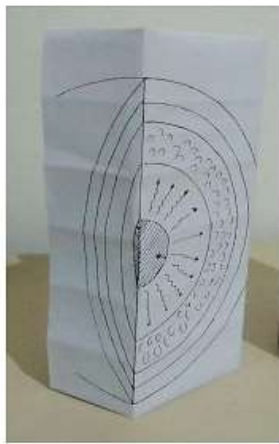
1. Iniciar a aula teórica sobre as camadas internas da Terra, explicando suas características, ordem e disposição das camadas e influências delas.
2. Após a aula teórica, e já em outra aula, que deve ser prática, o professor irá iniciar a atividade dos Blocos de madeira.
3. Depois, em outra aula, o professor irá iniciar a atividade da montagem do LEGO com os alunos.
4. Posteriormente, em outra aula, o professor deve juntamente com os alunos autistas começar a atividade do globo de isopor com massinha de modelar.
5. Nessa aula, após os conhecimentos e as aplicabilidades anteriores, o professor poderá avançar no conteúdo, iniciando o assunto teórico sobre a tectônica de placas, suas influências no mundo, como elas ocorrem, entre outras questões.
6. Depois, em outra aula, já na prática, o professor e os alunos, irão iniciar a atividade do quebra cabeças das placas tectônicas.
7. Nesse ponto, o professor deverá explicar a teoria da deriva continental, como as formações continentais evoluíram, como estão e como ficarão.
8. Por fim, os alunos irão iniciar a elaboração da atividade lúdica do jogo da memória.

Quadro 1 - Atividades lúdicas propostas

Conteúdo	Atividades Lúdicas
Camadas Internas da Terra	Blocos de madeira montáveis com as camadas internas da Terra.
	Camadas Internas da Terra feitas com LEGO.
	Globo de isopor pequeno com um pequeno recorte que é preenchido internamente com massinha de modelar camadas internas da Terra, além da crosta continental e crosta oceânica.
Tectônica de Placas	Quebra cabeças com recorte no formato das placas tectônicas mundiais colados em cima de uma base de papelão.
Deriva Continental	Jogo da memória com o tema da deriva continental, mostrando 5 pares de imagens que representam a evolução das massas de Terra, passando da Pangeia, Laurásia, Gondwana até chegar nas formações continentais atuais.

Fonte: elaborada pelo próprio autor, 2022.

Figura 1 - Atividade lúdica dos blocos de madeira das Camadas Internas da Terra.



Fonte: imagem do autor, 2022.

Figura 2 - Resultado final construído pelo autor.



Fonte: imagem do autor, 2022.

OBS: A imagem presente na folha de papel da atividade das camadas internas da terra foi retirada de um site.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

É importante saber que as atividades lúdicas propostas foram elaboradas, mas não houve tempo para aplicá-las, com exceção do bloco de madeiras, porque o estágio foi curto. Ademais, é possível executá-las futuramente. Outras atividades também foram desenvolvidas no estágio e envolveram os alunos, como fazer perguntas reflexivas com foco dialógico, reproduzir paródia, questões ENEM, caçar coordenadas geográficas no quadro, atividades adaptadas com pinturas para autistas, baralho cartográfico, Kahoot, entre outras. Dessa forma, possibilitou-se meios para tornar o ensino de Geografia atrativo e inclusivo por meio da ludicidade.

CONCLUSÕES

Conclui-se que é possível executar atividades lúdicas de Geografia física direcionadas para alunos autistas, pensando-se nos conteúdos, atividades lúdicas, hobbies dos alunos, incentivando a cooperação deles, respeitando um cronograma teórico e prático e possibilitando o ensino geográfico efetivo.

Agradecimentos

Gostaria de agradecer a professora Dr^a Elvira Suzi Bitencourt Garção, regente do meu estágio, pela disponibilidade, apoio, incentivo, troca de experiências e por me aceitar no estágio no Centro de Excelência Professor José Carlos de Sousa. Também gostaria de agradecer à professora Dr^a Márcia Eliane Silva Carvalho pela ideia de publicar o presente resumo e o incentivo no desenvolvimento do projeto. Sem vocês nada disso seria possível. Muito obrigado!

REFERÊNCIAS

KLIN, Ami. **Autismo e síndrome de Asperger**: uma visão geral. *Brazilian Journal of Psychiatry*, v. 28, p. s3-s11, 2006.

MANTOAN, Maria Teresa Eglér et al. **Inclusão escolar**: O que é. Por quê, v. 12, 2003.

MODESTO, M. C.; RUBIO, J. A. S. **A Importância da Ludicidade na Construção do Conhecimento**. [s. l.], v. 5, n. 01, 2014. Disponível em: http://docs.uninove.br/artefac/publicacoes_pdf/educacao/v5_n1_2014/monica.pdf. Acesso em: 25 maio 2022.

Explique a Estrutura Interna da Terra. **VÁRIAS ESTRUTURAS**, 2019. Disponível em: < <https://variasestruturas.blogspot.com/2019/10/explique-estrutura-interna-da-terra.html> >. Acesso em: 30/05/2022.

METODOLOGIAS ATIVAS PARA O ENSINO DE GEOGRAFIA FÍSICA: O USO DA ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES EM SALA DE AULA

Cláudio Vieira Santos Lima
Marcia Eliane Silva Carvalho
Judson Augusto Oliveira Malta
Universidade Federal de Sergipe
Centro de Excelência Governador Augusto Franco-Aracaju, Sergipe

INTRODUÇÃO

O ensino de geografia precisa extrapolar os limites do livro didático por ser uma ciência que analisa o espaço geográfico, portanto, os alunos devem se sentir protagonista dentro dos assuntos ministrados, onde eles tomem consciência crítica para serem sujeitos pensantes na sociedade. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), fala sobre habilidades que os alunos precisam desenvolver em sala de aula na disciplina de Geografia, e uma delas é que é preciso relacionar os conteúdos com o cotidiano e vivência dos alunos.

O uso de energias renováveis ainda não é uma realidade convencional para muitos países no mundo, ela é vista como um fator que requer mais estudos e experimentos para que seja implantada de forma ampla nos países.

Ainda é comum o uso de energias de fósseis como carvão, gás natural e o maior deles que é o petróleo. O petróleo é um tipo de combustível fóssil comandando pela empresa Petrobras no Brasil, mas ainda assim é necessário que se importem petróleo de outros países da América Latina como Colômbia e Argentina.

Este fato é uma contradição visto que o Brasil possui várias fontes de energias renováveis e não são aplicadas, e é contraditório ainda limitarem e culparem os cidadãos brasileiros pela alta demanda de energia, já que alguns setores usam mais energia do que os domicílios do país (*The Journal of Engineering and Exact Sciences, 2018*). A indústria é o principal setor que utiliza energia no país, seguido de transporte e em terceiro lugar as residências.

Como a questão do aquecimento global faz parte da agenda mundial, deve-se questionar se nos livros didáticos escolares abordam essa questão amplamente quanto deveria. Seguindo este fato e em concordância com CECCHIN (2012, p.8), “tal investigação se justifica quando compreendemos que a educação tem um papel libertador, podendo munir o educando de ferramentas para melhor compreensão da sociedade em que se vive, em especial quando se trata da disciplina de Geografia”.

Portanto, se faz importante aplicar novas metodologias de ensino, principalmente metodologias ativas para auxiliarem os alunos na construção do conhecimento. “Há necessidade de os docentes buscarem novos caminhos e novas metodologias de ensino que foquem no protagonismo dos estudantes, favoreçam a motivação e promovam a autonomia destes” (DIESEL, et. al. 2017, p.270).

Desta forma, o presente trabalho tem como objetivo apresentar o uso de metodologia ativa para a educação geográfica no ensino médio a partir do tema energias renováveis e não renováveis, com o intuito de gerar uma aprendizagem significativa associada ao conteúdo de geografia física.

METODOLOGIA

O trabalho foi realizado no Centro de Excelência Governador Augusto Franco, localizada na cidade de Aracaju no bairro Santos Dumont. O centro faz parte da Rede Pública Estadual de Ensino, estando inserido na nova proposta de Ensino Médio, definido então pelo Governo Federal. O colégio localiza-se em um bairro de classe baixa, na zona norte de Aracaju, de onde vem grande maioria dos alunos.

A aplicação da metodologia ativa se deu sob supervisão do Professor Judson Malta, que é o professor de geografia do Centro de Excelência e coordenador de disciplinas eletivas como gamificação e a inserção das tecnologias para o ensino de geografia.

A aplicação da Metodologia Ativa “Rotação por Estações” teve como carga horária de seis horas, perdurou o período de duas semanas durante o mês de maio. A turma foi dividida em três grupos e foram criadas três estações rotativas. A primeira estação foi em sala de aula, na qual fora utilizado um texto para análise dos discentes. A segunda estação foi o Laboratório de Informática da escola, no qual os alunos fizeram uma pesquisa aprofundada sobre as notícias envolvendo o uso de fontes renováveis/não renováveis e tiveram que seguir um roteiro criado pelo docente-estagiário e na última foi solicitado a elaboração de um esquema sobre as fontes renováveis/não renováveis e os impactos ambientais associados.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados se deram a partir de cada grupo dividido inicialmente. A partir do tema, cada grupo apresentou sobre suas pesquisas nas estações, foram discutidas as principais fontes de energias e separadas entre as renováveis, onde discutimos as várias hidrelétricas localizadas no Rio São Francisco, as hidrelétricas de Itaipu, no Paraná, Belo Monte no Pará e a Hidrelétrica de Tapajós também no Pará.

Abordamos também as usinas eólicas espalhadas pelo Brasil, como também a importância delas para o meio ambiente e como o Nordeste é uma das principais regiões do Brasil para geração de Energia Eólica. Também foi debatido como se gera energia através da Biomassa e também as principais usinas solares e se coloca o Nordeste também como uma região altamente favorável à geração de energia solar devido sua proximidade com a Linha do Equador.

Foi debatido também as energias não renováveis como as termoelétricas e usinas nucleares, como elas afetam diretamente o meio ambiente físico, a atmosfera e contribuem para o aquecimento global que tem como consequências o derretimento das geleiras e o agravamento de eventos naturais, como frios extremos e secas severas tanto no Brasil, quanto no mundo todo.

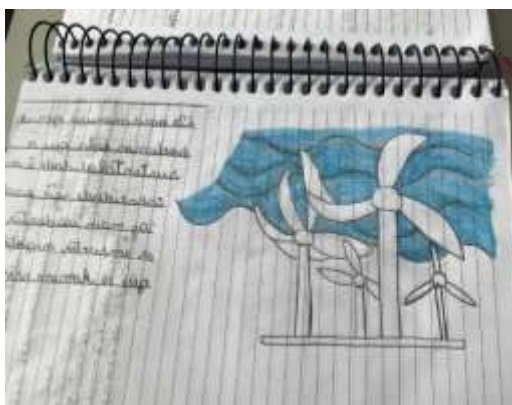
Na figura 1, observa-se os alunos pesquisando sobre as notícias envolvendo as fontes de energia, onde eles encontraram notícias sobre queimas de combustíveis fósseis, derretimento de geleiras, construção de usinas elétricas e o avanço das energias solar e eólica. Na figura 2, é observado um dos desenhos criados por um dos grupos, onde é analisado um tipo de fonte de energia renovável.

Figura 1: Alunos na estação de pesquisa.



Fonte: autores

Figura 2: desenho elaborado pelos alunos.



Fonte: Autores.

CONCLUSÃO

A partir da aplicação da Rotação por Estações, foi percebido que os alunos se animaram bastante fazendo cada estação e se sentiram verdadeiros pesquisadores geográficos, elaborando matérias e desenhos de alta performance. Foi também analisado o alto desempenho de alunos que não participavam das aulas, mas que durante a metodologia eles se excitaram e contribuíram para a obtenção de resultados da metodologia ativa para o ensino de geografia física.

REFERÊNCIAS

CECCHIN, Josimara; LIMBERGER, Leila. A questão do aquecimento global nos livros didáticos de Geografia. **Perspectiva Geográfica**, v. 7, n. 8, 2012.

DIESEL, Aline; BALDEZ, Alda Leila Santos; MARTINS, Silvana Neumann. **Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica**. Revista Thema, v. 14, n. 1, p. 268-288, 2017.

GOLDEMBERG, José, and Oswaldo Lucon. **Energias renováveis: um futuro sustentável**. Revista Usp 72 (2007): 6-15.

_____. **Energia e meio ambiente no Brasil**. Estudos avançados 21 (2007): 7-20.

OLIVEIRA, Ana Paula Moreira de, et al. **Análise técnica e econômica de fontes de energia renováveis.** *The Journal of Engineering and Exact Sciences* 4.1 (2018): 0163-0169.

VIANA, Maurício Boratto; TAVARES, Wagner Marques; LIMA, Paulo César Ribeiro. Sustentabilidade e as principais fontes de energia. **Políticas setoriais e meio ambiente**, p. 132, 2015.

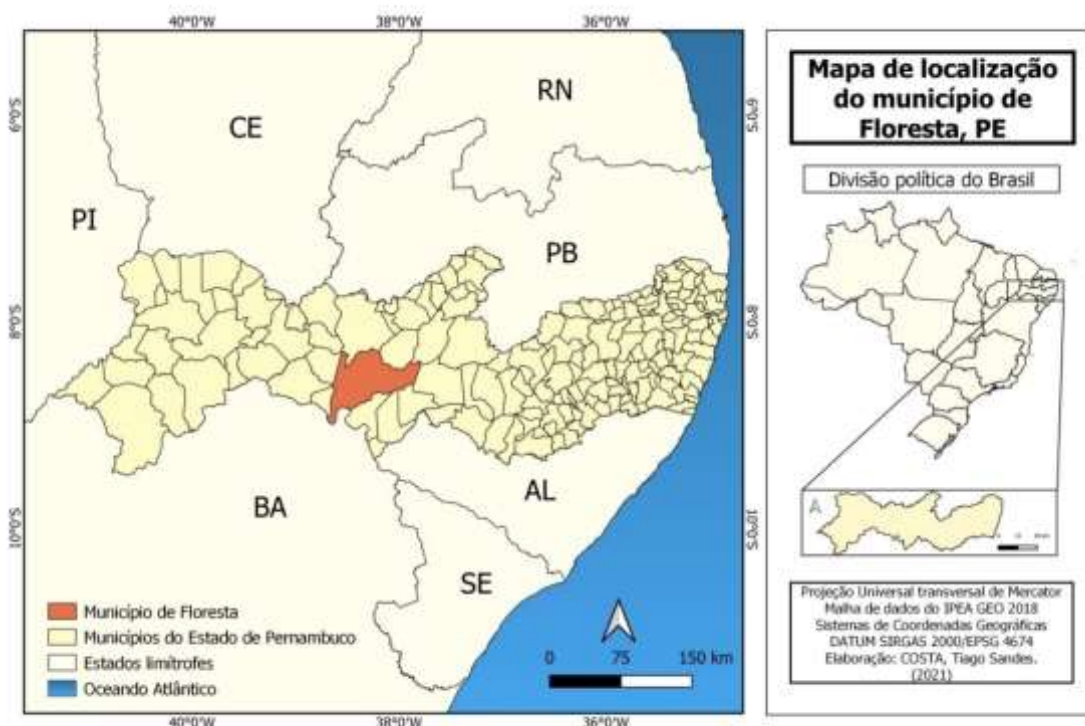
POLÍTICAS DE CONVIVÊNCIA NO SEMIÁRIDO A PARTIR DA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

Tiago Sandes Costa
Helyzanne Alves da Silva
Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
Universidade Estadual do Piauí

INTRODUÇÃO

Localizado na mesorregião do São Francisco pernambucano, em uma área de domínio da caatinga, o município de Floresta está entre os municípios pernambucanos que apresentam-se em um quadro de eminente de desertificação em que a ação antrópica é um dos fator condicionante para a abertura da cobertura vegetal. Tendo em vista que estes ambientes apresentam uma vasta área de degradação ambiental, se faz necessário um aprofundamento no estudo desta temática evidenciando fatores que possam minimizar os impactos causados ao meio ambiente evidenciando os problemas gerados e quais possíveis soluções a partir da experiência vivenciada no assentamento angico do Pajeú.

Figura 1 – Localização do município de Floresta



Fonte: Autores, 2022

O presente trabalho tem como foco inicial de estudo concentrar-se nos mecanismos que possam identificar os processos intempéricos provocados por meio da ação antrópica e contribuir para recuperação de áreas degradadas através da recuperação e conservação do solo e conseqüentemente a reconstituição da cobertura vegetal.

Portanto, o desenvolvimento deste estudo é imprescindível na identificação de processos intempéricos provocados por meio da ação antrópica, bem como contribuir para regeneração de áreas degradadas através da recuperação e conservação do solo e conseqüentemente a reconstituição da cobertura vegetal, utilizando a prática mecânica do terraceamento e construção de barragens de contenção de sedimentos a fim de minimizar os impactos decorrentes do mau uso do solo, que acarreta assoreamentos na sub-bacia do rio Pajeú no município de Floresta, Pernambuco.

MATERIAL E MÉTODO

Sendo essa uma pesquisa participante, a técnica empreendida ao presente estudo levou em consideração uma investigação teórica por meio de pesquisas bibliográficas e documentais além da interação pesquisador-objeto de estudo com visita de campo. Através do software Q-gis foi possível fazer o mapa de localização do município base do estudo.

Constituído o corpus para as análises, foram observados e analisados: a) mecanismos alternativos de vivência; b) eminência de problemas ambientais; e c) estrutura fundiária que pudesse subsidiar a investigação em curso.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Tendo em vista a importância do tema para a garantia da qualidade de vida e disponibilidade hídrica na macrorregião do sertão pernambucano, que a problemática que envolve o bioma caatinga foi trazido à tona para uma discussão sobre os impactos causados pelo ponto de vista errôneo de exploração. Os mecanismos de avaliação de impactos no meio natural são imprescindíveis para o monitoramento a partir de informações que definem o nível, por exemplo, de compactação do solo e o mapeamento de áreas desertificadas. Spadotto (2002) caracteriza os métodos avaliativos como “instrumentos utilizados para coletar, analisar, avaliar, comparar e organizar informações qualitativas e quantitativas sobre os impactos ambientais originados de uma determinada atividade modificadora do meio ambiente” (SPADOTTO, 2002, p. 2)

A análise posta visa priorizar o equilíbrio dos ecossistemas a partir de metas e ações estabelecidas garantindo assim o acesso aos recursos naturais sem previamente condicioná-lo em seu transcurso áreas devastadas. Ao descrever a imagem imposta pela atuação humana no ambiente podemos perceber a dimensão das mudanças do espaço geográfico.

Com esse espaço consumido, se evidencia a percepção dos espaços de forma total ou parcial como suscetíveis a processos erosivos. A erosão do solo está no centro dos problemas do diagnóstico ambiental na área rural, onde as causas e os efeitos da erosão se correlacionam resultando numa série de desequilíbrios, tais como: redução da produtividade e da renda dos produtores, aumento do custo de produção, aumento do custo dos alimentos para as populações urbanas, redução da demanda de mão de obra no meio rural, êxodo rural e aumento dos custos indiretos (crédito, pesquisa, extensão, etc.) (PEREIRA 1994).

O processo de erosão do solo é constituído de três fases: a desagregação que se inicia pela ação das gotas da chuva e pela ação do escoamento superficial (enxurrada); o transporte, que ocorre pela ação da enxurrada; e a deposição do material erodido que ocorre quando a carga de sedimentos

excede a capacidade de transporte da enxurrada (ELLISON 1947). Chuvas altamente erosivas são definidas como chuvas de alta intensidade que ocorrem em curtos intervalos de tempo pois quanto maior a intensidade, maior a energia cinética das gotas da chuva transferida à superfície do solo, menor a proporção de água infiltrada e maiores enxurradas (ELTZ et al. 1992). Por outro lado, chuvas de pequena duração causam pouca erosão por não proporcionarem o aparecimento de enxurradas, porém aliadas a altas frequências, representam risco de erosão pela redução da capacidade de retenção e da taxa de infiltração da água (TRUMAM & BRADFORD 1990).

No sertão pernambucano, convênios entre o Banco do Brasil, o sindicato rural e o Instituto Agrônômico de Pernambuco (IPA) proporcionam aos assentados técnicas de recuperação de áreas degradadas e o desenvolvimento da prática de agricultura sustentável por meio do Programa da Agricultura Integrada e Sustentável (Figura 2). Com baixo custo, se tratando de pequenas unidades, tem-se como base um sistema circular em que no centro temos um espaço para criação de animais de pequeno porte, no caso, galinhas caipiras. O esterco produzido pelos animais é utilizado como adubo orgânico na horta e os ovos são destinados a alimentação e comercialização. Os canteiros são preparados no entorno do galinheiro onde é analisado o potencial produtivo de cada unidade baseado nas potencialidades da região.

Figura 2 – Barragem de contenção de sedimentos, barragem de contenção de enxurradas e o projeto mandala.



Fonte: Autores (2021)

Este contexto nos conduz a materializar uma plataforma que possa viabilizar a prática do desenvolvimento sustentável por meio de uma legislação que possa coibir a prática exacerbada de exploração em nosso território. A gestão ambiental é imprescindível para que essa práxis esteja em equilíbrio, no tocante ao modelo de desenvolvimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como se trata de um tema bastante discutido e problemático deve-se focar a sua importância na perspectiva de erradicar suscetíveis desastres ao longo do tempo. O tema “sustentabilidade” está

sendo foco das atenções em todo o mundo, provocando preocupações com o que pode acontecer nos próximos anos. Por isso, é fundamental desenvolver um trabalho aprofundado e saber quais as razões, sejam ambientais ou antrópicas, para conhecer e de alguma forma colaborar com a difusão das pesquisas e discussões que possam levar a repensar os métodos empregados no uso dos recursos naturais.

Ainda assim, cabe ressaltar que a conscientização sobre métodos e técnicas para convivência no semiárido, indo além da queimada e do desmatamento para a prática da agricultura, contribuem significativamente para mitigação dos eminentes processos de degradação do solo que podem causar desgastes a partir da ação de águas pluviais, resultando assim em ravinas e voçorocas.

Contextualizando todos os aspectos relevantes no trabalho desenvolvido, é importante salientar a expressiva relevância em implementar estudos de caráter econômico, social, cultural e ambiental traçando caminhos que possam, em um futuro não tão distante, despertar a sociedade para os resultados catastróficos que até mesmo as pequenas agressões podem causar.

REFERÊNCIAS

ELLISON, W.D. **Soil erosion studies. Agricultural Engineering**, v.28, p.145-147, 197- 201, 245-248, 297-300, 349-351, 402-405, 442-444, 1947.

ELTZ, F.L.F.; REICHERT, J.M.; CASSOL, E.A. Período de retorno de chuvas em Santa Maria, RS. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.16, n.2, p.265-269, 1992.

PEREIRA, V. P., **Solos altamente suscetíveis à erosão**. Jaboticabal, FCAV – UNESP/SBCS, 1994. 253p.

SPADOTTO, C.A. **Classificação de Impacto Ambiental**. Comitê de Meio Ambiente, Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas. 2002. [online] Disponível: <http://www.cnpma.embrapa.br/herbicidas/> [Acessado em 03/05/2009].

TRUMAN, C.C.; BRADFORD, J.M. Effects of antecedent soil moisture on splash detachment under simulated rainfall. **Soil Science**, v.150, n.5, p.787-798, 1990.

ANÁLISE DA ARBORIZAÇÃO URBANA EM DUAS CAPITAIS DO NORDESTE: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Karinny Alves da Silva
Enaira Liany Bezerra dos Santos
Isadora Karoline de Melo
Yara Cristina da Silva Varela
Pollyana Holanda Simão
Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte

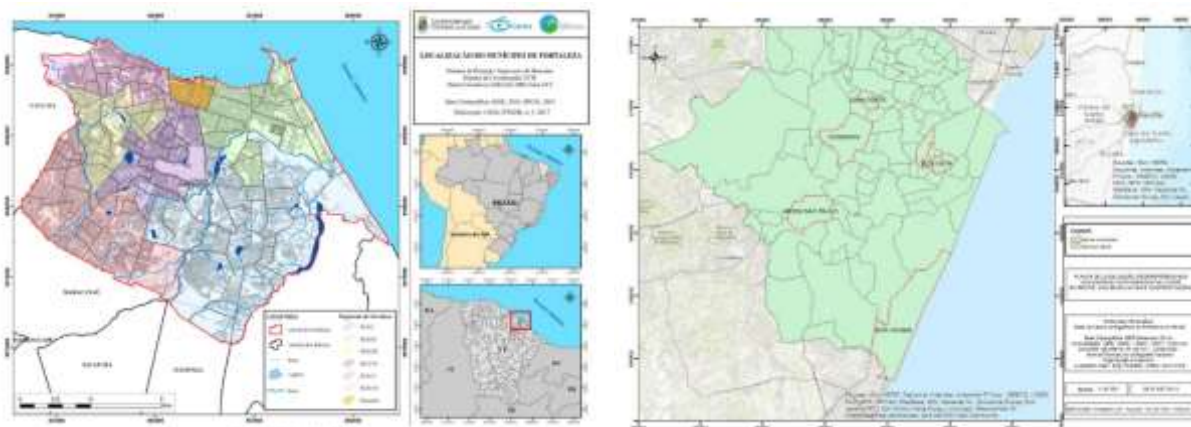
INTRODUÇÃO

A arborização urbana corresponde a vegetação arbórea natural ou plantada de uma cidade (COSTA; BEZERRA; FREIRE, 2013). As árvores têm papel importante na qualidade ambiental e de vida das pessoas. Osako, Takenaka e Silva (2016) mensuram a estabilização do microclima, pela retenção de umidade do solo e ar, drenagem pluvial e redução da poluição atmosférica e sonora. A arborização confere benefícios sociais, econômicos e ecológicos.

O erro na escolha das espécies, aliado à falta de planejamento na implementação tem sido uma prática comum às cidades brasileiras. Segundo Lacerda, Filho e Santos (2011), reflete em gastos públicos desnecessários e na não-sobrevivência de mudas. Com isso, o objetivo do presente trabalho foi realizar um panorama da arborização de duas cidades do nordeste, identificando as potencialidades e fragilidades das mesmas.

METODOLOGIA

A metodologia consistiu em um levantamento bibliográfico de publicações relacionadas à arborização em cidades do nordeste. A escolha dessas se baseou na maior frequência de trabalhos científicos, sendo elas: Fortaleza-CE e Recife-PE. As pesquisas foram feitas pelas plataformas Periódicos CAPES, Google Scholar e Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações.



(A) (B)
Figura 1: Mapa de localização de Fortaleza-CE (A) e de Recife-PE (B)
Fonte: ALBUQUERQUE, 2018; MELO; MEUNIER, 2017

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Fortaleza, Ceará

Fortaleza tem poucas áreas verdes, que sofrem com a pressão imobiliária e o descaso da sociedade (COSTA, BEZERRA e FREIRE, 2013). A arborização da cidade foi influenciada pelos costumes da França, onde predominam espécies exóticas. Estima-se que a cobertura vegetal é menor que 10% do original, de modo que as áreas ainda providas de vegetação natural estão fragmentadas (CORDEIRO, 2017).

Ao realizar uma análise do Plano de Arborização da cidade de Fortaleza (PAF), Albuquerque, Zanella e Dantas (2018) constataram o quanto este deixa as ações mais tangíveis e efetiváveis, pois estabelece metas a serem cumpridas em curto, médio e longo prazo. A cidade desenvolve projetos para aumentar a arborização. Assim, alcançou metas importantes desde 2014, quando o PAF foi aprovado.

Fortaleza vem alcançando metas relevantes, como a elaboração do Manual de Arborização Urbana, ações de plantio, doação de mudas e aumento do componente vegetativo por habitantes. Porém, muitos projetos ainda são desenvolvidos e executados sem conhecimento, o que ocasiona problemas e acabam por gerar despesas (ALBUQUERQUE, ZANELLA e DANTAS, p. 74, 2018).

Cordeiro (2017) investigou se a arborização das áreas públicas da cidade de Fortaleza é influenciada pelas condições socioeconômicas dos bairros. O estudo foi realizado em seis bairros e verificou a predominância de espécies exóticas. Cordeiro (2017) também verificou que 89,12% das plantas eram exóticas. Além disso, foi observado podas irregulares e drásticas.

Marques et al. (2019) investigaram a influência da arborização e das edificações nos níveis de material particulado respirável em áreas de esportes e lazer, onde se identificou que os maiores índices de arborização estavam em áreas que continham baixos índices de edificação. Fortaleza tem apresentado avanços significativos no que tange à arborização, principalmente na cobertura vegetal por habitante. Porém, ainda há predominância de espécies exóticas, o que pode ainda ser resquício da forma passada de gerir arborização. O maior desafio é tornar áreas arborizadas igualmente distribuídas nos bairros e inserir mais espécies nativas, para que essas se tornem predominantes na cidade.

Recife, Pernambuco

Recife dispõe sobre o Plano de Arborização Urbana (PDAU) (RECIFE, 2001) e um Manual de Arborização Urbana, de 2010 (SMAS, 2013). Esses dois instrumentos já possibilitam maior eficiência na implantação e manejo da Arborização Urbana por conterem metas claras para serem cumpridas. O PDAU do Recife apresenta o diferencial de distinguir espécies nativas de nativas regionais, e apresenta princípios que estão de acordo com indicações de literatura científica, como prezar pela diversidade florística para prevenir doenças e patógenos.

Melo e Meunier (2017) estudaram a arborização de calçadas em cinco bairros da cidade, contabilizando 1.040 árvores, constatando-se uma redução de 8,37% do número de árvores em relação ao levantamento anteriormente realizado. Essa diminuição pode ser explicada pelo crescimento populacional e imobiliário ocorrido nas últimas décadas no Recife (MELO e MEUNIER, 2017).

No estudo citado, foi verificada a baixa diversidade, onde as dez espécies que mais apareceram correspondiam a 79,71% do número total. Melo e Meunier (2017) concluíram que a falta de planejamento manteve-se ao longo das últimas décadas. O plantio de árvore em locais inadequados

e a desconsideração das características dendrológicas das espécies continuam sendo práticas na arborização do Recife (MELO; MEUNIER, 2017).

Silva et al. (2018) realizaram um levantamento de 200 mudas plantadas ao longo de 29 ruas e avenidas de um bairro do Recife. Foram encontradas 188 mudas, 19,5% desse total era de Ipê Branco (*Tabebuia roseo-alba* (Ridl.) Sandwith) e 19,5% Resedá (*Lagerstroemia indica* L.). Celestino (2019) realizou a análise da arborização de três principais avenidas da cidade, onde a espécie *Terminalia catappa* esteve entre as mais recorrentes. No estudo, boa parte dos indivíduos apresentaram problemas como: cavidades e troncos inclinados, raízes expostas, fungos patogênicos e manchas foliares. Indicando que um dos principais problemas está ligados à manutenção da arborização, indispensável para a sobrevivência e fitossanidade das plantas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As duas cidades analisadas apresentaram fragilidades relacionadas à Arborização Urbana: Fortaleza ainda apresenta grande número de indivíduos exóticos, o que demanda esforços para articular a substituição desses por plantas nativas e a maioria dos trabalhos realizados na cidade do Recife denuncia falhas na manutenção da arborização implantada. Torna-se necessário, para resolução dos problemas, que as administrações municipais estabeleçam parcerias com instituições de ensino superior para o desenvolvimento de pesquisas.

Há deficiência de trabalhos que estudem grandes áreas dentro de uma mesma cidade, visto as dificuldades encontradas no processo de pesquisa pelas universidades. Isso se resolveria também com o apoio das Prefeituras, que devem usar esses dados para melhoria da Arborização Urbana. O panorama aqui realizado permite entender as diferentes fragilidades de diferentes áreas e cidades, e assim identificar as principais demandas para cada uma.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, M. M. G.; ZANELLA, M. E.; DANTAS, E. W. C. Política pública, arborização e sustentabilidade: o caso do município de Fortaleza. **Revista Eletrônica do PRODEMA**, v. 12, n. 3, 2018. Disponível em: <http://www.revistarede.ufc.br/rede/article/view/500> Acesso: 25 Fev 2020

CELESTINO, Paulyne Charllotte Gonçalves. **Parâmetros para avaliação da arborização viária**: fitossociologia, morfometria, fitossanidade e índice de risco. 2019. 184 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. Disponível em: <<http://www.tede2.ufpe.br:8080/tede2/handle/tede2/8299>> Acesso: 15 Fev 2020

CORDEIRO, Hemerson Thiago de Lima. **A arborização das áreas públicas dos bairros de Fortaleza – Ceará é influenciada pelas condições socioeconômicas da população?** Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal do Ceará (UFC), 2017. Disponível em: <<http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/29869>> Acesso: 20 Mar 2020

COSTA, Carlos Germano Ferreira; BEZERRA, Ricardo Figueiredo; FREIRE, George Satander Sá. Avaliação da percepção da arborização urbana em Fortaleza. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 8, n. 4, 2013. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66505/38315>> Acesso: 20 Mar 2020

LACERDA, R. M. A.; FILHO, J. A. L.; SANTOS, R. V. Indicação de espécies de porte arbóreo para a arborização urbana no semi-árido paraibano. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 6, n. 1, 2011. Disponível em:

<<https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66579/38363>> Acesso: 20 Mar 2020

MARQUES, Elissandra Viana et al. Influência da arborização e da edificação a dispersão de material particulado respirável em cidade costeira altamente urbanizada (Fortaleza, CE – Brasil). **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 12, n. 3, 2019. Disponível em:

<<https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/view/239773>> Acesso: 15 Mar 2020

MELO, Lucicleiton Leandro; MEUNIER, Isabelle Maria Jacqueline. Evolução da Arborização de acompanhamento viário em cinco bairros de Recife-PE. **Revista de Geografia (Recife)**, v. v. 34, n. 2, 2017. Disponível em:

<<https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistageografia/article/viewFile/229198/23587>> Acesso: 10 Mar 2020

OSAKO, L. K.; TAKENAKA, E. M. M.; SILVA, P. A. da; Arborização urbana e a importância do planejamento ambiental através de políticas públicas. **Revista Científica ANAP Brasil**, v. 9, n. 14, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.17271/198432409142016> Acesso: 16 Jun 2020

SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE - SMAS. Prefeitura da cidade do Recife. **Manual de arborização**: orientações e procedimentos técnicos básicos para a implantação e manutenção da arborização da cidade do Recife. SMAS. 1. Ed. – Recife, 2013. 57 p. Disponível em:http://www2.recife.pe.gov.br/wp-content/uploads/Manual_Arborizacao.pdf Acesso: 01 Jun 2020

SILVA, Geovanio Alves da et al. Avaliação quali-quantitativa de espécies arbóreas e arbustivas em duas praças do bairro Noé Trajano, Patos-PB. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 15, n. 4, 2019. Disponível em:

<http://revistas.ufcg.edu.br/acsa/index.php/ACSA/article/view/1130> Acesso: 10 Jun 2020

PRÁTICAS RELATIVAS ÀS TEMÁTICAS FÍSICO-NATURAIS NA EDUCAÇÃO GEOGRÁFICA USANDO GLOBOS VIRTUAIS

Julia Tavares da Silva
Caio Bedaque Barbosa
Erika Collischonn
Universidade Federal de Pelotas
Universidade Federal de Santa Catarina

INTRODUÇÃO

Atualmente vivemos em uma sociedade altamente inserida no meio digital e no uso das tecnologias. Esse processo ocorre a partir da terceira revolução industrial, também denominada de techno-científica. O acesso aos meios digitais e aparelhos tecnológicos, se ampliaram no âmbito escolar, o que ficou mais evidente durante a pandemia de COVID-19, contribuindo com a aprendizagem dos alunos e com a mediação do conhecimento por parte do professor. Deste modo, os cursos de formação de professores, bem como os órgãos responsáveis pela área da educação e as políticas de educação estão cada vez mais empenhados na inserção do uso das tecnologias no ambiente escolar e no processo de aprendizagem.

O documento mais recente que norteia o ensino-aprendizagem, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), aprovada em dezembro de 2017 para o Ensino Fundamental, contempla o desenvolvimento de competências e habilidades relacionadas ao uso crítico e responsável das Tecnologias de Informação e Comunicação (TDIC's) em todas as áreas do conhecimento e destacadas em diversas competências e habilidades com objetos de aprendizagem variados (BNCC, 2018).

No contexto do Ensino de Geografia diferentes TDIC's contribuem para a comunicação e para as relações e para a aprendizagem, porém, ganham espaço destacado as Geotecnologias que podem ser compreendidas como o conjunto de tecnologias para coleta, processamento, análise e disponibilização de informação georreferenciada, ou seja, informação atrelada a um determinado sistema de localização geográfica.

Neste artigo, analisamos a BNCC, relativa aos anos finais do Ensino Fundamental, para identificar para que tipo de atividade geotecnologias como o Google Earth podem contribuir para exercitar o pensamento espacial.

MATERIAL E MÉTODO

Este trabalho foi realizado a partir de pesquisa bibliográfica e documental, bem como, das aulas da disciplina de Geotecnologias aplicadas à Geografia do curso de Licenciatura em Geografia na Universidade Federal de Pelotas.

A pesquisa bibliográfica pode ser explicada como “[...] aquela que se realiza a partir do registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores, em documentos impressos como livros, artigos, teses, etc.” (SEVERINO, 2007). A pesquisa documental visa conhecer os documentos legais sobre o tema, como por exemplo, a BNCC. Nas aulas da disciplina de ‘Geotecnologias aplicadas à Geografia’, aprendemos a usar alguns recursos ligados ao Google Earth e Google My Maps já

propostos por Genevois (2007), Antunes (2013) e Meneguette (2014), que contribuem para a proposição de práticas para o ensino de geografia em acordo com a BNCC.

Deste modo, com essa metodologia será possível compreender o significado de tecnologia e tecnologia digital no ensino-aprendizagem segundo a BNCC, bem como construir propostas acerca de geotecnologias para os anos finais do Ensino fundamental que envolvem o entendimento da localização e a distribuição dos fatos e fenômenos na superfície terrestre, do ordenamento territorial, das conexões existentes entre componentes físico-naturais e ações antrópicas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo a BNCC, o ensino de Geografia tem por objetivo o mundo em que vivemos, com seus ideais, a fim de atribuir sentido aos grupos sociais, compreender naturais e geopolíticos dispostos pelo globo. O seu avanço conforme os anos escolares traz consigo um estímulo para o pensamento espacial, atribuindo assim o pensamento racional, e a inserção do conhecimento multidisciplinar, mas com enfoque no contexto geográfico. Este pensamento carrega consigo critérios de analogia, conexão, diferenciação, distribuição, localização e ordem, deste modo, as habilidades trabalhadas têm o enfoque na resolução de problemas. Neste âmbito, a problemática conversa com questões geográficas, como “onde tal fato se localiza?”, “por que se localiza?”, “quais são suas características socioespaciais?”, “quais suas conexões?”. Desta forma, busca-se uma nova metodologia de aproximação da temática e conversação com novas linguagens, permeando assim as cinco unidades que compreendem e estruturam a Geografia dentro do ensino escolar, são elas: O sujeito e seu lugar no mundo; Conexões e escalas; Mundo e trabalho; Formas de representação e pensamento espacial; Natureza, ambientes e qualidade de vida. Sendo estas trabalhadas dentro de seus contextos de habilidades específicas (BNCC, 2018).

Ainda conforme a BNCC (2018), incorporar as TDICs nas práticas pedagógicas e no currículo como objeto de aprendizagem requer atenção especial e não pode mais ser um fator negligenciado pelas escolas. É preciso repensar os projetos pedagógicos com o olhar de utilização das tecnologias e recursos digitais tanto como meio, ou seja, como apoio e suporte à implementação de metodologias ativas e à promoção de aprendizagens significativas, quanto como um fim, promovendo a democratização ao acesso e incluindo os estudantes no mundo digital. Para isso, é preciso fundamentalmente revisitar a proposta pedagógica da escola e investir na formação continuada de professores.

Durante o ensino remoto, foi necessário pensar em atividades novas, passíveis de serem realizadas nesta modalidade, mas que podem ser desenvolvidas ao longo de todo caminhar acadêmico. A BNCC propõe diversas unidades temáticas comuns que devem ser desenvolvidas ao longo do ensino fundamental. Uma delas, se reporta mais especificamente ao uso de geotecnologias que é a de Formas de Representação e Pensamento espacial, no entanto, as demais unidades muitas vezes dão o ensejo para o uso das geotecnologias; são elas: O sujeito e seu lugar no mundo, Conexões e escalas, Mundo do trabalho, Natureza, ambientes e qualidade de vida.

Segundo Pimentel (2022), as tecnologias do século XXI tem algo de peculiar de tudo o que já houve na história da humanidade e de sua tecnologia. Se antes a tecnologia produzia melhorias técnicas em nossa vida ou facilidades produtivas, no século XXI não estamos apenas dividindo com as máquinas um trabalho, estamos habitando as máquinas. Elas não são só mais só os fixos na nossa paisagem, como escrevia Milton Santos, agora nós adentramos a paisagem delas, elas nos capturaram e virtualizaram nossa vida, trabalho, consumo e relações.

Considerando estas novas condições é necessário pensar e testar no desenvolvimento de habilidades de representação espacial ou cartográfica, estruturando assim a alfabetização na mesma. A cartografia como linguagem é um componente da base curricular da geografia, mas não exclusiva desta área do conhecimento. O aprendizado desta linguagem visa a formação integral do discente, não só no quesito de decodificação de mapas, mas também na compreensão dos tipos de escolhas de quem está cartografando e das relações empíricas de seu autor, assim como sua cultura, vivências e, principalmente, com a função que o mapa irá expressar.

Diversas são as ferramentas que podem ser utilizadas ao se trabalhar a unidade temática específica ligada à cartografia e as correlatas, entre elas os globos virtuais da empresa Google (Earth Pro, Maps e MyMaps). Destinados inicialmente ao grande público, as “terras virtuais na Internet” às quais essas ferramentas dão acesso são um convite à viagem. Ainda assim, as ferramentas de edição para as versões gratuitas são muitas vezes reduzidas e limitam-se, essencialmente, a colocar pontos marcantes (marcadores), o que é uma reminiscência da época em que ainda se fincava alfinetes nos mapas.

O Google Earth Pro apresenta, em um contexto visual geoespacial, uma grande quantidade de informações que se aplicam a tópicos que são abordados no ensino de geografia. Através do programa que permite a exploração do globo terrestre em um modelo tridimensional, tem-se diversas possibilidades: Street View, que é a forma de “entrar em um mapa”, através da função tem-se a vista em 365° partindo do solo, sendo possível locomover-se dentro do local; Camadas, que sobrepostas permitem visualizar conteúdos temáticos; representação tridimensional do terreno, entre outras. Ao oferecer a capacidade de colocar essas informações em combinação em um modelo tridimensional da Terra, este globo virtual pode facilitar a compreensão do sistema terrestre e de qualquer outro tópico que tenha um componente geográfico.

A seguir trazemos alguns exemplos do uso do Google Earth como método e auxílio às práticas pedagógicas no ensino da geografia podendo ser aplicadas no 6º ano, a Unidade "Transformações do Mundo do Trabalho" na qual remete aos seguintes objetos de conhecimento: “Transformação das paisagens naturais e antrópicas”. Para complementar as demais atividades que se realizam a respeito desse objeto, poderiam ser utilizadas as imagens históricas do Google Earth para avaliar as transformações ocorridas quanto a cobertura de solo, por exemplo, em Santo Antônio do Matopi, na Transamazônica, nos últimos 20 anos (Figura 1). Primeiramente, fez-se uma busca pela localidade, posteriormente escolheu-se uma escala que mostrasse a localidade e seu entorno. Define-se salvou-se a imagem atual inserindo e renomeando os elementos do mapa disponíveis: título, escala, legenda, norte. Depois, mantendo a mesma escala, explorou-se em imagens históricas a mesma zona 20 anos antes.

Figura 1- Comparação de imagens de uma mesma área em datas diferentes.



Fonte: Google Earth Pro, 2021. Organizado pelos autores.

Estas imagens propiciam o entendimento do desmatamento do tipo “espinha de peixe”, que consiste na abertura de estradas que formam mosaicos de áreas devastadas intercaladas com pequenos fragmentos florestais. Da mesma forma, os alunos já estarão trabalhando noções de legenda, escala, título e norte na representação.

Outra forma de desenvolver, mais especificamente, a unidade “Formas de Representação e Pensamento espacial” é customizando os aspectos observados no Google Earth no Google My Maps, que permite partilhar os mapas criados. Para a execução da atividade, os alunos escolhem roteiros que são parte do conteúdo trabalhado. Por exemplo, quando se estiver tratando temáticas em que se relaciona relevo e clima, o aluno lembra de percursos que já fez na sua vida, marcados pela diferenciação no relevo. O Google My Maps permite que os usuários façam alguma customização dos símbolos e o compartilhamento desses mapas personalizados, a partir da base do Google Maps. Também é possível adicionar pontos, linhas e rotas criados no Google Earth ou outros programas nesta plataforma, além de inserir camadas personalizando os itens de cada camada com estilos próprios da funcionalidade do MyMaps (figura 2).

No mapa elaborado pelos autores, com o título de “Entrando nas Nuvens”, foi elaborado uma rota entre pontos que geravam uma memória afetiva e climatológica, dentre eles estão o ponto de partida e o de chegada, além do principal entre a rota, que seria a “entrada” nas nuvens, ainda há marcações com imagens da Mata Atlântica, a represa de Paraibuna e sobre o Jundú, uma vegetação que está em risco de extinção composta por gramíneas e arbustos. Todos os pontos presentes no mapa remetem a recordações e momentos vividos anteriormente no local.

A partir do caminho traçado entre São Paulo e Ubatuba no Google Earth Pro foi possível obter o perfil de elevação desse roteiro e inserir diferentes tipos de paisagens do roteiro. Quando levado para um editor de imagens pode-se melhor representar o momento que o veículo chega à escarpa da Serra do Mar (Figura 2), onde devido ao efeito orográfico, com muita frequência ocorre o fenômeno do nevoeiro e da chuva.

Figura 2- Perfil de elevação elaborado no Google Earth



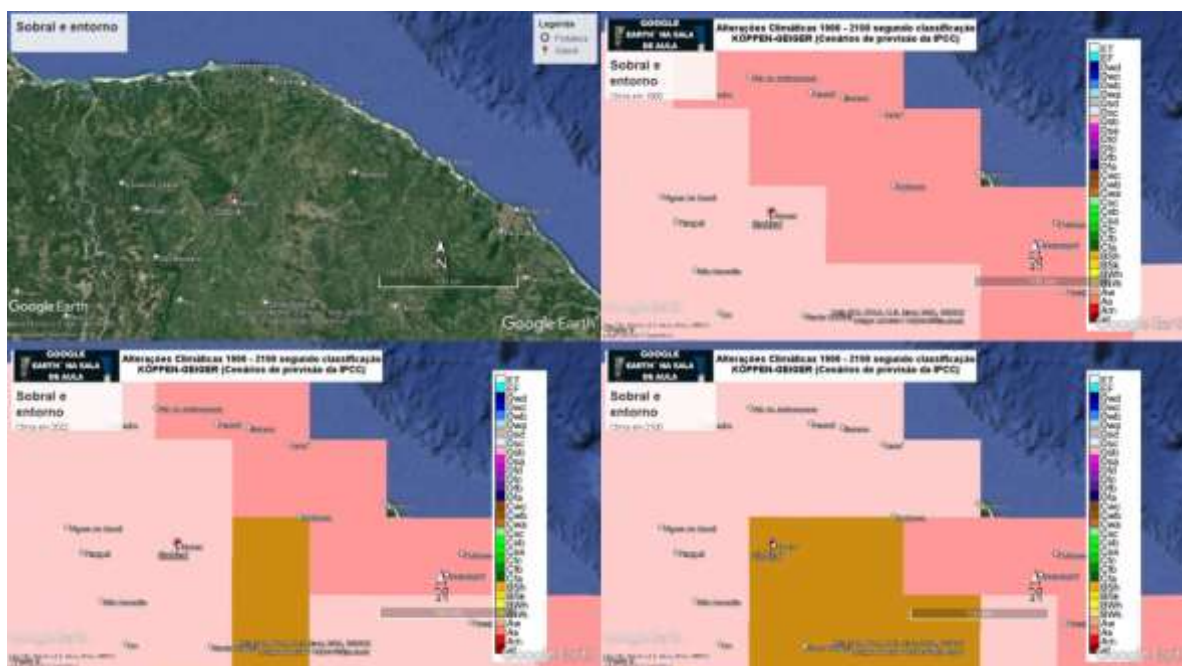
Fonte: Google Earth Pro, 2021. Organizado pelos autores.

Pode-se criar abordagens pedagógicas originais, por exemplo: usar marcadores para a visita virtual de alguma cidade desenhado como um itinerário urbano baseado em fotografias, ou mesmo o estudo de um território, a partir de um texto literário. Para sair de rotas impostas, professores também podem dar aos alunos a oportunidade de construir seu próprio itinerário.

Uma ferramenta interessante para apresentar as preocupações com o futuro, que é parte da Unidade “Natureza, ambientes e qualidade de vida”, foi a que Antunes (2013) disponibilizou sobre as mudanças dos tipos climáticos em todos o globo. Os dados desde 1900, quando Köppen propôs a sua classificação climática, até os dias atuais resultam de registros de temperatura e precipitação de todo o globo, já mapas mundiais para o período 2003–2100 são baseados em projeções de conjuntos de modelos climáticos globais fornecidos pelo Centro Tyndall para Pesquisa sobre Mudanças Climáticas. Os principais resultados compreendem uma estimativa das mudanças das tipologias climáticas no século 21, considerando diferentes cenários do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) do Relatório Especial sobre Cenários de Emissões (SRES).

No livro "Google Earth na Sala de Aula", Antunes (2013) lança o mapa animado KML "Alterações Climáticas entre 1900-2100 (classificação KÖPPEN-GEIGER)". Com a ferramenta de navegação do tempo, pode-se obter a animação a cada 25 anos entre 1900 e 2100 e obter uma previsão do clima no futuro próximo. Ao selecionar cada uma das áreas de classificação que ocupam a superfície terrestre, nos diversos anos, pode ainda consultar a tipologia conforme a classificação. Um exemplo é o da figura 3.

Figura 3- Alterações Climáticas em Sobral e entorno, entre 1900-2100 (classificação KÖPPEN-GEIGER)



Fonte: Elaborado pelos autores com base em Antunes (2013).

O mosaico de 4 mapas, apresenta, primeiramente, a vista de Sobral-CE e entorno desde os satélites; no seguinte, apresenta-se o clima regional em 1900, tempo em que Köppen definiu sua classificação; o próximo mapa apresenta a distribuição das tipologias em 2022 e, a última, a previsão da distribuição das tipologias em 2100. Em todos os mapas, referentes a tipologia climática predomina o Clima de savana, no qual o mês mais seco tem precipitação inferior a 60 mm e equivale a menos de 4% da precipitação anual total, ora apresentando uma estação mais seca no inverno (Aw), ou no verão (As). Nota-se, contudo que, já a partir de 2022, começa a aparecer, próximo a Sobral, o tipo BSh – Clima Semi-árido quente. Este clima que é caracterizado por escassez e grande irregularidade em sua distribuição da precipitação; baixa nebulosidade; forte insolação; índices elevados de evaporação, e temperaturas médias elevadas (por volta de 27°C) passará, em 2100, a ser o tipo climático de Sobral e entorno.

CONCLUSÕES

Neste artigo partilhamos algumas reflexões realizadas durante a realização da disciplina de “Geotecnologias” no curso de Licenciatura da UFPEL. Em complemento considera-se a premência de fazer o aluno escrever em todas as fases da atividade: escrever para comunicar, escrever para refletir, pesquisar, escrever para compreender, escrever para aprender.

Também nos damos conta que, em uma sociedade globalizada, quanto menos “conectado” estão as pessoas, mais excluídas estão desta sociedade, o que reforça a importância do trabalho de TDIC’s em escolas. Devido ao quadro pandêmico, alunos e professores foram forçados a uma tecnologização rápida e inesperada, com isso o número de alunos que evadiram das escolas foi muito grande, seja por falta de recursos para o acesso, ou falta de incentivo e estrutura. Isso mostra a importância do livre acesso a tecnologias para que não ocorra essa exclusão.

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, Luís C. **Google Earth na sala de aula**. Coleção Estratégias educativas. Porto: Areal Editores, 2013.
- BECK, H.E.; ZIMMERMANN, N.E.; McVICAR T.R.; VERGOPOLAN, N./ BERG, A.; WOOD, E.F.. Present and future Köppen-Geiger climate classification maps at 1-km resolution. **Scientific Data** 5:180214, doi:10.1038/sdata.2018.214 (2018).
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- CARVALHO, Ernesto. **Nunca é noite no mapa, 2016 - Recife, BR**. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=dkVfRne-eMI>
- GENEVOIS, Sylvain. **NASA Worldwind, Google Earth, Géoportail à l'école: un monde à portée de clic?** Mappemonde, n°81, 1/2007. - Disponível em < <http://mappemonde-archive.mgm.fr/num13/internet/int07101.html> > Acesso em 28 jun.2022
- MENEGUETTE, Arlete. Geovisualização: Exercícios Práticos em Sala de Aula. **Revista Brasileira de Cartografia**, Rio de Janeiro, N°63/4, p. 831-841, Jul/Ago/2014
- PIMENTEL, Felipe. **Fronteira da tecnologia**. Jornal Zero Hora, 28 e 29 de maio de 2022.
- SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Cortez, 2007.

MODELAGEM 3D COMO RECURSO DIDÁTICO NA GEOGRAFIA FÍSICA

Lucas Krein Rademann

Romario Trentin

Universidade Federal de Santa Maria

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de tecnologias nas últimas décadas tem transformado o mundo em que vivemos com novos recursos e ferramentas, mudando a forma com que interagimos de forma mais conectada e digital. No ensino da geografia, são diversas as possibilidades de aplicação das novas tecnologias, permitindo um contato e a tomada de conhecimento dos alunos referente a fenômenos espaciais que estão distantes fisicamente da sua realidade, mas podem ser aproximados através do uso de ferramentas tecnológicas.

Os meios tecnológicos estão sendo utilizados diariamente por crianças, jovens e adolescentes geralmente utilizados para diversão e compartilhamento de informações com os seus amigos, mas pouco utilizadas para fins educacionais (SANTANA; QUEIROZ, 2019). Como destacado por Oliveira e Lopes (2013), o uso de novas tecnologias aplicadas ao ensino de Geografia é uma necessidade cada vez mais presente na prática da educação escolar, uma vez que torna a aula mais atrativa, proporcionando aos alunos uma forma diferenciada de ensino (DE OLIVEIRA, 2015).

A construção e modelagem 3D de objetos e fenômenos espaciais a partir de uma série de imagens 2D é uma das novas tecnologias que tem grande potencial para o ensino da geografia física. De acordo com Furukawa et al. (2010) o estado da arte em reconstrução 3D sofreu uma revolução nos últimos anos. De fato, agora podemos tentar reconstruir o mundo inteiro, ou seja, cada edifício, paisagem e objeto (estático) que pode ser fotografado (FURUKAWA et al., 2010).

Um dos recursos disponíveis para a reconstrução 3D é a ferramenta *Structure from Motion* (SfM) que consiste, de acordo com Westoby et al. (2012), em uma nova tecnologia de baixo custo para reconstrução topográfica de alta resolução, permitindo também a visualização 3D dos fenômenos mapeados. Os geógrafos sabem bem que as paisagens não são uniformes ou estáticas, são volumétricas e dinâmicas, e assim encontrá-las, explorá-las e medi-las se tornou possível através destas ferramentas (GARRETT; ANDERSON, 2018).

Juntamente com o desenvolvimento de ferramentas para a modelagem 3D a partir de imagens, houve também nas últimas décadas o aumento do uso de Veículos Aéreos Não Tripulados (VANTs), ou drones, para a obtenção de imagens em novas perspectivas e escalas. A combinação das ferramentas de captura de imagens através de VANTs e a modelagem 3D permite o estudo detalhado da paisagem com uma alta fidelidade à realidade e podendo se tornar um importante recurso didático.

A erosão em forma de voçoroca é bastante complexa tendo uma natureza tridimensional onde diversos fatores e processos atuam (VALENTIN; POESEN; LI, 2005). Vanmaercke et al., (2016) salientam que uma vez formada uma voçoroca, há uma variedade de processos que atuam na sua expansão como a formação de trincas de tensão, *piping*, alcovas de regressão e movimentos de massa, que também é destacado por Betts et al., (2003) como um dos principais mecanismos de avanço destas feições. Desta forma, as voçorocas são elementos da paisagem que servem como um bom exemplo das vantagens e potencialidades da modelagem 3D como um recurso didático.

Tendo em vista isso, o presente trabalho tem como objetivo a elaboração de um modelo 3D da Voçoroca do Areal e apresentar as principais feições internas e mecanismos erosivos da voçoroca, demonstrando o seu potencial como recurso didático na geografia física.

METODOLOGIA

Para a realização da modelagem 3D de objetos ou feições é necessária a aquisição de diversas imagens com uma boa sobreposição latitudinal e longitudinal, bem como o uso de software específico para o processamento das imagens e geração do modelo 3D, no qual é utilizada a ferramenta *Structure from Motion* (SfM) (JAVADNEJAD et al., 2021). No modelo apresentado no presente trabalho foram obtidas 378 imagens aéreas através de uso de Veículo Aéreo Não Tripulado (VANT), com uma câmera RGB de resolução de 12MP, a uma altura de voo de 80m e uma sobreposição longitudinal e latitudinal de 85%, recobrando uma área de 22,8 ha. As imagens foram processadas através do software Agisoft Metashape em etapas que serão descritas a seguir.

As imagens foram importadas no software Agisoft Metashape onde foram alinhadas, em processo que são identificadas em cada imagem feições individuais, através do algoritmo *Scale Invariant Feature Transform* (SIFT) que, segundo Lowe (2004), identifica feições constantes em cada imagem, mesmo mudando a escala e a rotação da imagem, parcialmente invariáveis às mudanças de iluminação e pontos de vista. Assim, pontos de interesse são identificados e extraídos automaticamente em todos os locais e escalas de cada imagem e posteriormente é criada uma representação, através do cálculo de todas as feições e todos os gradientes, que é insensível a variações de iluminação e orientação.

Após a identificação dos pontos-chave estes são ligados em diversas imagens através de aproximação com o uso do cálculo do vizinho mais próximo, conforme descrito em Arya et al. (1998), que estabelecem faixas que ligam pontos-chave específicos a um conjunto de imagens. Faixas com um mínimo de dois pontos-chave e três imagens são usadas para a reconstrução de nuvens de pontos, e aquelas que não atendem a esses critérios são automaticamente descartadas, gerando, assim, uma nuvem de pontos esparsa de baixa densidade. No caso do projeto deste trabalho foram obtidos 319.493 pontos na nuvem esparsa.

Após a elaboração da nuvem de pontos esparsa foram realizados o detalhamento e o enriquecimento da nuvem de pontos, gerados através do algoritmo *Clustering View for multi-view Stereo* (CMVS), que consiste, de acordo com Furukawa et al. (2010), em correlacionar medidas de diversas imagens para gerar uma informação 3D da superfície. Para isso, o algoritmo do CMVS separa as imagens sobrepostas em conjuntos, ou clusters, e detalha as faixas obtidas com o SIFT. Como resultado, há um grande adensamento da nuvem de pontos, que, no caso da área de estudo, resultou em 82.097.682 pontos no nível alto de detalhe do software PhotoScan.

Uma vez obtida a nuvem densa é elaborado um modelo 3D através da ferramenta *Tiled Model*. Esta ferramenta utiliza a nuvem de pontos densa como fonte de dados para a construção de uma grade de polígonos hierárquicos, criando uma textura da superfície e em seguida colorindo os polígonos com as cores das imagens originais, resultando em um modelo tridimensional com as cores RGB. Na área estudada foi realizado um modelo 3D na qualidade média resultando uma resolução de 3,51cm.

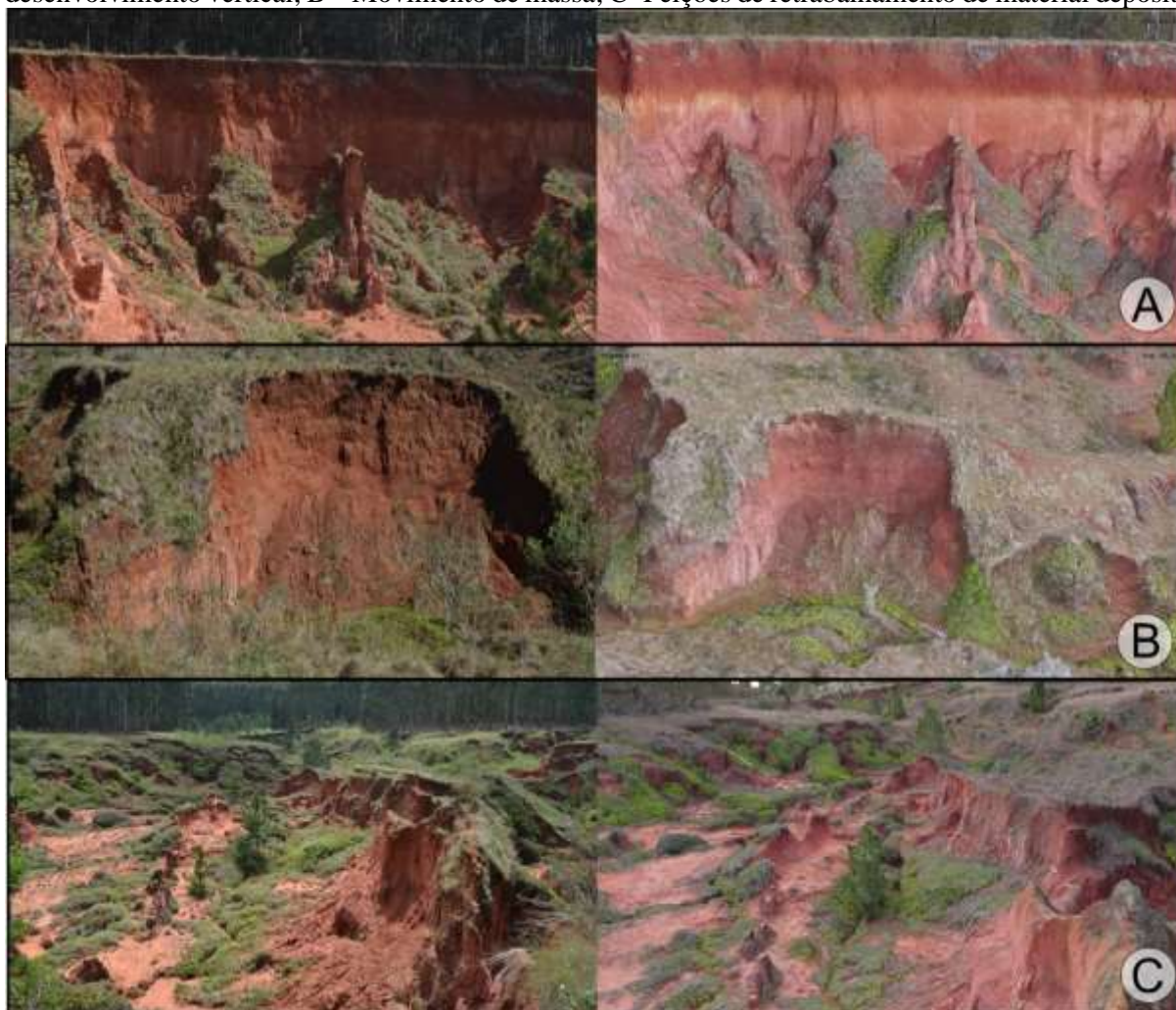
Após a obtenção do modelo 3D é possível então identificar, analisar e inspecionar as feições estudadas com uma alta resolução. Desta forma, tem potencial para auxílio do ensino dos

mecanismos erosivos atuantes nas voçorocas, permitindo a visualização dos processos de forma dinâmica e em ambiente digital.

RESULTADOS

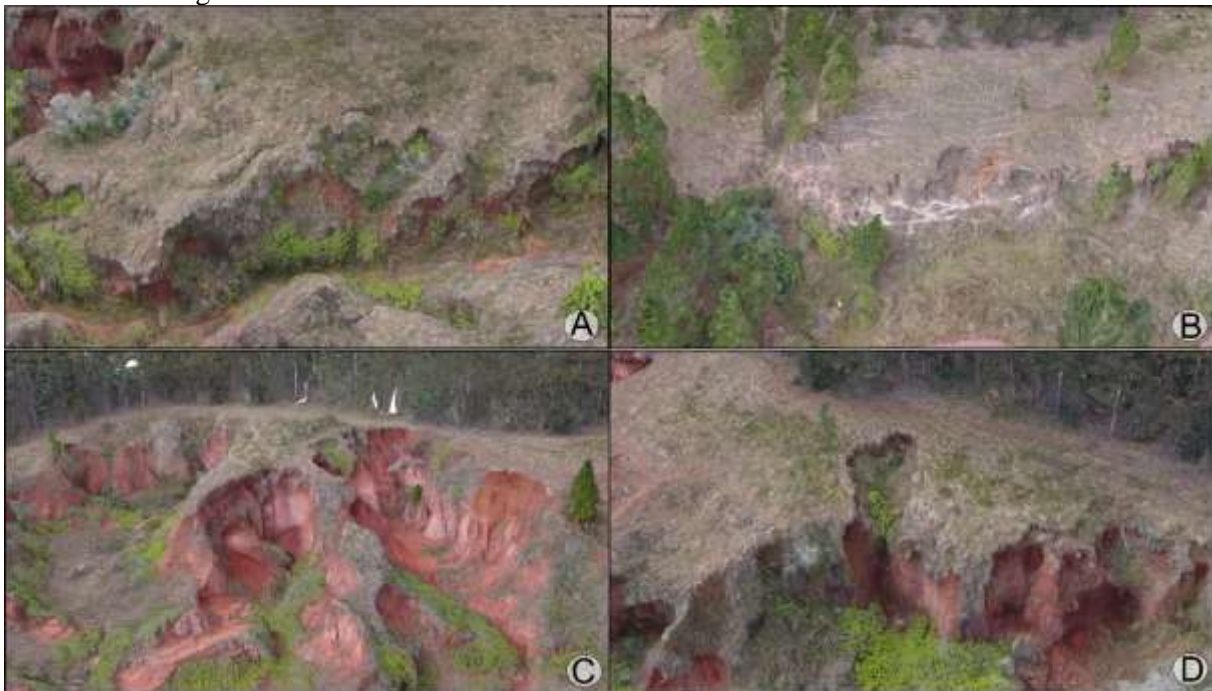
A elaboração da modelagem 3D permite a visualização dos elementos da paisagem e a sua forma, com uma precisão muito semelhante a tomada de imagens a campo como exposto na Figura 1, onde as fotografias tiradas a campo se situam a esquerda e o modelo 3D a direita. Na Figura 1A é possível observar uma área de desenvolvimento vertical da Voçoroca da Areal, sendo possível observar toda a parede da voçoroca, seu perfil de solo e o material depositado na sua base. Na imagem retirada do modelo 3D é possível observar a supressão das sombras, tornando até mais fácil a visualização das feições.

Figura 1 – Comparação entre fotografia e modelo 3D das feições da Voçoroca do Areal. A – Área de desenvolvimento vertical; B – Movimento de massa; C- Feições de retrabalhamento de material depositado.



Na Figura 1B é observado uma área de ocorrência de movimento de massa na Voçoroca do Areal, sendo possível identificar a área de escorregamento, bem como o material depositado em sua base. Na imagem do modelo em três dimensões é possível verificar com maior clareza a área de ocorrência de movimento de massa devido ao ângulo de visada, que pode ser ajustado neste caso, ao contrário das fotografias, que são limitadas às áreas de acesso no nível do solo. Já na Figura 1C observa-se que os detalhes das feições, como os pináculos e o retrabalhamento das áreas de deposição, são preservados no modelo 3D com uma alta resolução espacial. Desta forma, é possível afirmar que a visualização do modelo 3D em ambiente digital pode auxiliar na compreensão dos mecanismos erosivos, complementando ou até substituindo atividades de campo. Outra vantagem do modelo em três dimensões é a identificação de feições e a possibilidade de observar de diversos pontos de vista e escalas. Uma das feições possíveis de se observar no modelo 3D da Voçoroca do Areal são as trincas (Figura 2A), que indicam a ação de movimentos de massa nas bordas da voçoroca.

Figura 2 – Mecanismos erosivos da Voçoroca do Areal. A – Ocorrência de trincas na borda da voçoroca; B – Surgência de meia encosta; C – Movimentos de massa de grande magnitude; D – Ocorrência e área de rebaixamento seguida de movimento de massa.



Na Figura 2B é possível observar a ocorrência de surgências na meia encosta, com a lixiviação do solo e conseqüente mudança na sua cor. Esta área indica a ocorrência do contato entre camadas litopedológicas de diferentes texturas. Outro mecanismo bastante atuante na expansão da voçoroca são os movimentos de massa, que são observados na Figura 2C apresentando feições semicirculares nas bordas e grande quantidade de material depositado na base. Ainda na Figura 2D é observado a ocorrência de uma área de rebaixamento seguido de movimento de massa, o que indica a ocorrência de processos subsuperficiais associados aos movimentos de massa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso do modelo 3D gerado através de imagens obtidas com VANT se mostra uma excelente ferramenta para a identificação e avaliação das feições internas de voçorocas, tendo um grande potencial para o uso no ensino da geografia física. Através da geração do modelo tridimensional é

possível a visualização das feições em diversas escalas e ângulos com uma excelente resolução, o que permite uma visão mais completa dos fenômenos do que apenas uma fotografia.

Ainda, em alguns casos o modelo 3D pode servir como apoio ou alternativa ao trabalho de campo, tendo em vista a riqueza de detalhes e possibilidades de perspectivas de visualização das feições, bem como a dispensa da necessidade de deslocamento para a área uma vez que o modelo está realizado. Um dos obstáculos para a ampla utilização destes modelos é a necessidade de hardwares de alto desempenho na geração dos modelos 3D, o que pode tornar inacessível a geração de modelos tridimensionais, principalmente em escolas de nível de base, onde os recursos são mais escassos.

REFERÊNCIAS

- ARYA, S. An Optimal Algorithm for Approximate Nearest Neighbor Searching in Fixed Dimensions. **Journal of the ACM**, v. 45, n. 06, p. 33, nov. 1998.
- BETTS, H. D.; TRUSTRUM, N. A.; ROSE, R. C. D. Geomorphic changes in a complex gully system measured from sequential digital elevation models, and implications for management. **Earth Surface Processes and Landforms**, v. 28, n. 10, p. 1043–1058, 15 set. 2003.
- DE OLIVEIRA, C. TIC'S NA EDUCAÇÃO: A UTILIZAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA APRENDIZAGEM DO ALUNO. **Pedagogia em Ação**, v. 7, n. 1, 2015.
- DE OLIVEIRA, I. N.; LOPES, M. C. O USO DAS NOVAS TECNOLOGIAS NO ENSINO DA GEOGRAFIA: GOOGLE MAPS, FLIGHTRADER24 E MARINE TRAFFIC ABORDANDO OS MEIOS DE TRANSPORTE AÉREO E MARÍTIMO. **Cadernos PDE**, v. 1, p. 14, 2013.
- FURUKAWA, Y. et al. **Towards Internet-scale multi-view stereo**. 2010 IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. **Anais...** Em: 2010 IEEE CONFERENCE ON COMPUTER VISION AND PATTERN RECOGNITION (CVPR). San Francisco, CA, USA: IEEE, jun. 2010. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/document/5539802/>>. Acesso em: 19 ago. 2021
- GARRETT, B.; ANDERSON, K. Drone methodologies: Taking flight in human and physical geography. **Transactions of the Institute of British Geographers**, v. 43, n. 3, p. 341–359, set. 2018.
- LOWE, D. G. Distinctive Image Features from Scale-Invariant Keypoints. **International Journal of Computer Vision**, v. 60, n. 2, p. 91–110, nov. 2004.
- JAVADNEJAD, F. et al. Dense Point Cloud Quality Factor as Proxy for Accuracy Assessment of Image-Based 3D Reconstruction. **Journal of Surveying Engineering**, v. 147, n. 1, p. 04020021, fev. 2021.
- SANTANA, W. M. A.; QUEIROZ, A. P. T. D. **O USO DAS TECNOLOGIAS NO ENSINO DA GEOGRAFIA. DEMOCRATIZAÇÃO DO CONHECIMENTO E VALORIZAÇÃO PROFISSIONAL: CAMINHOS PARA DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E SOCIAL**. **Anais...** Em: VI CONGRESSO INTERNACIONAL DAS LICENCIATURAS. Instituto Internacional Despertando Vocações, 2019. Disponível em: <<https://cointer.institutoidv.org/inscricao/pdv1/uploadsAnais2020/O-USO-DAS-TECNOLOGIAS-NO-ENSINO-DA-GEOGRAFIA.pdf>>. Acesso em: 23 maio. 2022.

VALENTIN, C.; POESEN, J.; LI, Y. Gully erosion: Impacts, factors and control. **CATENA**, v. 63, n. 2–3, p. 132–153, out. 2005.

VANMAERCKE, M. et al. How fast do gully headcuts retreat? **Earth-Science Reviews**, v. 154, p. 336–355, mar. 2016.

WESTOBY, M. J. et al. ‘Structure-from-Motion’ photogrammetry: A low-cost, effective tool for geoscience applications. **Geomorphology**, v. 179, p. 300–314, dez. 2012.

A ABORDAGEM GEOGRÁFICA E BIOLÓGICA DE CONCEITOS FÍSICO-NATURAIS NO ENSINO MÉDIO DE GEOGRAFIA NO CENTRO-SUL DO CEARÁ

João Bandeira da Silva
Francisco Nataniel Batista de Albuquerque
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará
Universidade Estadual Vale do Acaraú

INTRODUÇÃO

A percepção dos conceitos pelos professores no ensino de Geografia é relevante, pois são importantes para a formação da cidadania, preservação e conscientização social, cultural e ambiental dos alunos da Educação Básica. Dessa maneira, a apropriação conceitual envolve um processo lento, pois são inacabáveis e complexos, e sempre estão sendo ressignificados e avaliados.

Por sua vez, esses que são discutidos no ensino, como forma dos alunos conhecerem as diversas paisagens naturais, estão relacionadas com o tipo de clima, geologia e a geomorfologia. Porém há algumas conceituações dessas temáticas que não estão somente direcionadas a ciência geográfica, fazendo-se necessário uma interdisciplinaridade e o estabelecimento de relações diretas e/ou indiretas com outras ciências, como é o caso da Biologia.

Nessa perspectiva, o objetivo é compreender a percepção dos professores de Geografia do Ensino Médio da região Centro-Sul do Ceará sobre a abordagem de conceitos das temáticas físico-naturais (geodiversidade, domínio morfoclimático, geossistema, biodiversidade, bioma e ecossistema) nas aulas de Geografia.

REFERENCIAL E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa aborda a percepção dos conceitos geográficos de geodiversidade (GRAY, 2013), domínio morfoclimático (AB'SABER, 2007) e o geossistema (AB'SABER, 2007), e os conceitos biológicos de biodiversidade (FRANCO, 2007), bioma (COUTINHO, 2006) e ecossistema (ODUM, 1988), pelos professores de Geografia na abordagem das temáticas físico-naturais na Educação Básica (MORAIS, 2015), a partir da importância do trabalho com os conceitos (CALLAI, 2010).

A pesquisa é classificada como quali-quantitativa e foi realizada em duas etapas com 17 professores de Geografia do Ensino Médio da região Centro-Sul do Ceará. A primeira etapa, de cunho qualitativo, objetiva compreender os critérios para a abordagem dos referidos conceitos e a segunda etapa, quantitativa, trata da análise estatística e da representação em gráficos dos dados obtidos através dos questionários.

A tabulação dos dados quantitativos, o agrupamento de respostas discursivas e a análise dos dados tiveram como objetivo evidenciar a maior e menor adoção entre os conceitos geográficos e biológicos.

Para a elaboração do questionário foi utilizado o aplicativo *Google Forms*®, o qual foi enviado para os professores de maneira remota, por e-mail e o compartilhamento do link pela plataforma

de mensagens instantâneas e compartilhamento de mídia, *WhatsApp*®, em decorrência da situação atual da pandemia do Covid-19 que impossibilitou o contato físico com o público-alvo da pesquisa.

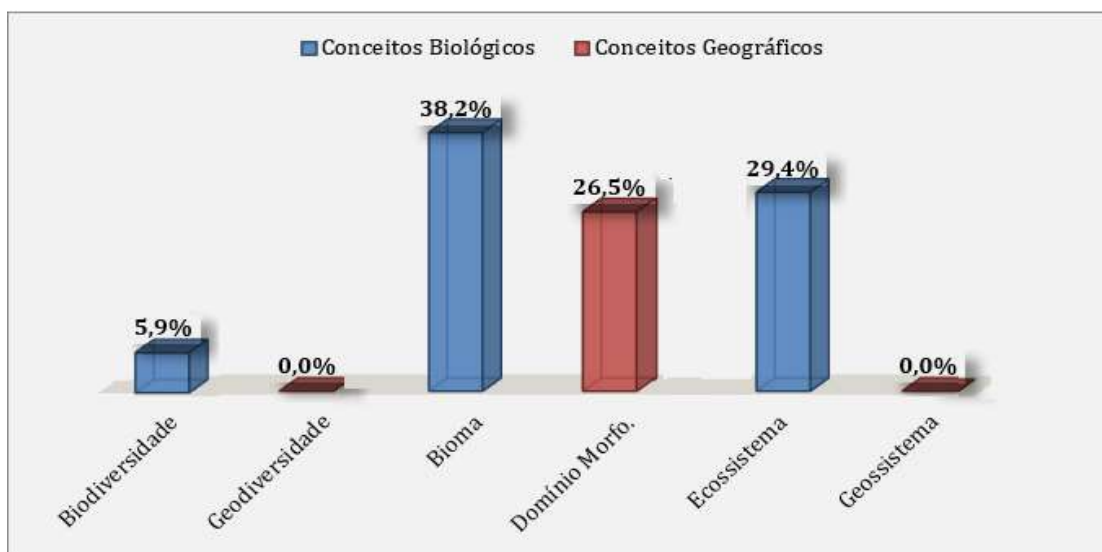
RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na relação entre os conceitos de viés geográfico e biológico foi constatado, em linhas gerais, que os biológicos como os de biodiversidade, bioma e ecossistema, são mais abordados e discutidos pelos professores de Geografia do Ensino Médio do Centro-Sul do Estado do Ceará do que os conceitos geográficos de geodiversidade, domínio morfoclimático e geossistema.

Para essa afirmação foram utilizados critérios pelos referidos docentes para justificar as escolhas dos conceitos mais e menos abordados, nos quais são: o livro didático, o currículo, avaliações externas (vestibular), abordagem em outras ciências e a facilidade na discussão dos conceitos com os alunos em sala de aula.

Os conceitos mais abordados (Figura 1) foram o de bioma, ecossistema e domínio morfoclimático, respectivamente, pois, são “[...] conteúdos determinados pelas matrizes de ensino, que alegam que são prioritárias” (*professor 8*). A escolha do bioma e do ecossistema têm por motivo a presença “nos livros didáticos e nos matérias extra curriculares como vídeos-documentários” (*professor 10*) e assim confirma-se, pelo o mesmo: “apenas seguimos o conteúdo do livro didático que é feito seguindo orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais”.O que faz-nos entender a interligação da matriz curricular com o livro didático.

Figura 1. Gráfico de comparação entre conceitos análogos mais abordados.



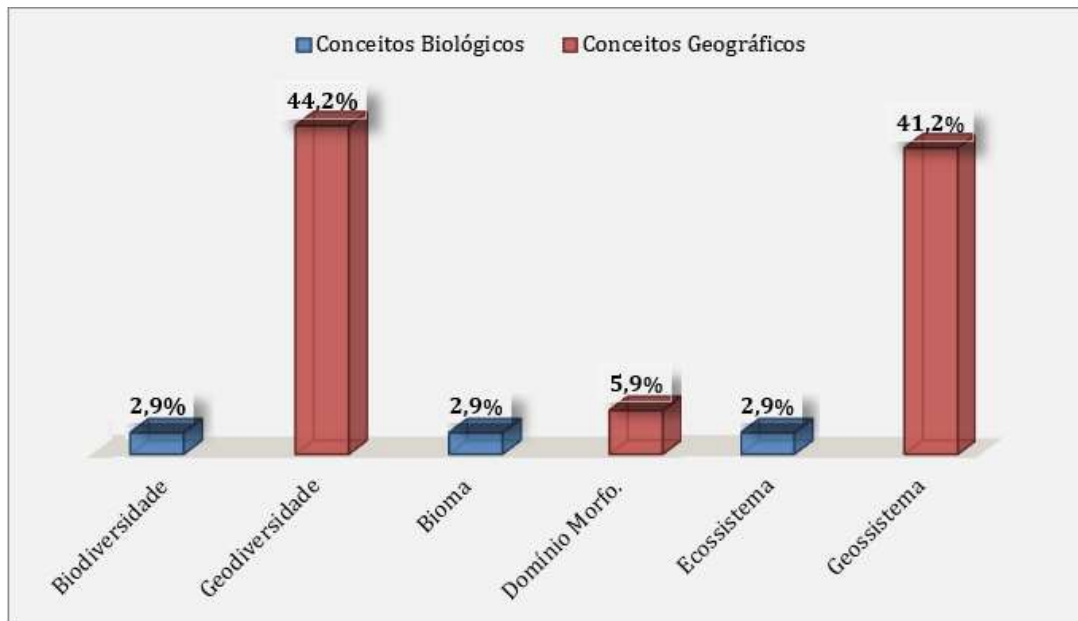
Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

Os dois conceitos menos abordados são, respectivamente, geodiversidade e geossistema. Foram elencados pelos professores por serem conceitos novos na discussão em sala de aula e na Geografia, por não estarem presentes no currículo escolar e no livro didático, e não terem uma cobrança nos vestibulares (critérios utilizados pelos docentes). Dessa forma em muitos casos são abordados somente no ambiente acadêmico ou em grupos de estudos e pesquisas no ensino superior, fazendo com que sejam substituídos ou ofuscados por conceitos biológicos, com é

afirmado pelos professores, “são conceitos pouco conhecidos no ensino médio [...]” (*professor 03*).

No tocante à capacidade explicativa dos conceitos analisados e considerando os pares análogos à Geografia e Biologia (figura 2) percebe-se o mesmo comparativo feito anteriormente, pois, como é justificado pelo *professor 1*, “a escolha está relacionada aos conceitos e conteúdos mais presentes no currículo e nos próprios livros didáticos de geografia[...]” e a falta de “[...] material didáticos específicos” (*professor 9*).

Figura 2. Comparação entre conceitos análogos menos abordados.



Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

Como os conceitos de geodiversidade e geossistema não são abordados no ensino, podem estar esquecidos na discussão do professor com o aluno nas aulas de Geografia. O que representa uma discrepância ao real potencial que estes carregam teoricamente para a Geografia no seu aspecto prático e didático. Dessa forma, os conceitos biológicos de biodiversidade, bioma e ecossistema, são mais abordados pelos professores de Geografia no Ensino Médio, e os conceitos geográficos são substituídos, como sinônimos, pelos da Biologia.

CONCLUSÕES

A Geografia enquanto ciência, que tem por seu objeto de estudo o espaço geográfico, no ensino tem um objeto primordial, tendo sua relevância na construção da paisagem, que é uma herança, de processos fisiográficos e biológicos, Ab’Saber (2007), contendo assim em diversas escalas, a relação próxima entre os conceitos de natureza geográfica e biológica, como a biodiversidade, geodiversidade, bioma, domínio morfoclimático, ecossistema e geossistema.

Todos têm a sua significância no ensino de Geografia, que como ponto central, é de construir nos alunos o senso de cidadania, para conscientização e preservação desses aspectos fisiográficos e biológicos da natureza, onde em muitas situações, alguns discentes vivem nesse espaço.

Nesse sentido, conclui-se uma maior abordagem dos conceitos biológicos em detrimento dos conceitos geográficos evidenciando uma preocupação com o referencial teórico e conceitual da ciência geográfica na Educação Básica. É necessário que haja, pois a dimensão dos conceitos da Geografia, abordam elementos que os biológicos não abordam e nem integram, elementos esses como o relevo, o clima, a geologia e os fatores antrópicos.

Agradecimentos

Agradecemos ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) do Instituto Federal do Ceará (IFCE) *campus* Iguatu, pela bolsa concedida ao primeiro autor.

REFERÊNCIAS

AB'SABER, A. N. **Os Domínios de Natureza no Brasil. Potencialidades Paisagísticas**. 4ª edição, 2007. Ateliê Editorial: São Paulo.

CALLAI, H. C. O Ensino de Geografia: Recortes Espaciais para Análise. *In*: CASTROGIOVANNI, A. C.; CALLAI, H. C.; SCHÄFFER, N. O.; KAERCHER, N. A. **Geografia em sala de aula - práticas e reflexões**. 5 ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, Associação dos Geógrafos Brasileiros - Seção Porto Alegre, 2010. p. 57 - 63.

COUTINHO, L. M. O conceito de bioma. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 20, n. 1, p. 13-23, jan./mar. 2006. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-33062006000100002. Acesso em 18 mai. 2021.

FRANCO, J. L. A. O conceito de biodiversidade e a história da biologia da conservação: da preservação da wilderness à conservação da biodiversidade. **História**, São Paulo, Franca, v. 32, n. 2, p. 21-48, jul./dez. 2013. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-90742013000200003&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 18 mai. 2021.

LIMA, C. V.; FILHO, R. F. P. Os temas e os conceitos da geodiversidade. **Revista Sapiência** (Iporá, GO), v. 7, n. 4, p. 223-239, dez. 2018. Disponível em: <https://www.praxia.ueg.br/index.php/sapiencia/article/view/8703>. Acesso em: 18 mai. 2021.

MORAIS, E. M. B. As temáticas físico-naturais como conteúdo de ensino na Geografia Escolar. CAVALCANTI, L. S. (org.). **Temas da Geografia na Escola Básica**. Campinas, SP: Editora Papirus, 2015. p. 13 - 44.

ODUM, E. P. **Ecologia**. 4ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 1988.

O USO DO GPS (SISTEMA DE POSICIONAMENTO GLOBAL) NAS AULAS DE GEOGRAFIA

Josêani Sousa dos Santos
Miguel da Silva Neto
Raimundo Lenilde de Araújo
Universidade Federal do Piauí

INTRODUÇÃO

As constantes transformações vindas com a revolução técnico-científica-informacional, têm transformado a sociedade, e por que não se utilizar dessas ferramentas propiciadas por esta para o ensino de geografia física? E na atual conjuntura onde as crianças possuem um alto nível de acesso às tecnologias, faz-se necessário ensinar de uma forma dinâmica, objetivando formar cidadãos conscientes, e permitindo que o professor tenha caminhos variados para mediação das aulas.

Fitz (2008, p. 7), afirmar que: “é necessário que os geógrafos (e demais profissionais) busquem conhecer em detalhe esta tecnologia, avaliando os aspectos práticos e teóricos de sua utilização”. Neste sentido, o uso das novas tecnologias como recurso didático em sala de aula, deve se adequar a forma de ensinar os conteúdos de Geografia.

Este trabalho é resultado da mediação de aulas do programa Residência Pedagógica-RP, realizada com estudantes do 6º ano de uma escola básica da rede estadual, em Teresina-PI. O principal objetivo da aula de cartografia era revelar as possibilidades das tecnologias associadas à geotecnologia a partir do GPS que os alunos usavam no jogo *free fire*¹³, com a finalidade de se localizar no seu espaço de vivência, assim como utilizar informações geográficas e destarte enriquecer cada vez mais as aulas durante o desenvolvimento da RP.

Os motivos que induziram essa escolha foram ocasionados devido ao assunto abordado ser uma recomendação dos Parâmetros Curriculares Nacionais-PCN, está presente nos livros didáticos e no currículo da escola, visando também aos alunos a possibilidade de uma aprendizagem diferenciada, que compreendessem sua realidade acerca do espaço de vivência, através do uso desta geotecnologia.

A metodologia fundamentou-se em conceitos e definições acerca da cartografia em autores como Almeida (2010), Passini (2012), Parâmetros Curriculares Nacionais-PCN (2006) e na Base Nacional Comum Curricular-BNCC (2018). Aula expositiva com uso de material como livro didático, fixação de cartazes no quadro branco e uso de *smartphone*¹⁴, no qual os alunos pudessem ter uma maior interação e absorção do conteúdo.

Os resultados alcançados foram satisfatórios, pois os alunos conseguiram assimilar as orientações e movimentações do GPS no Jogo eletrônico, reforçando a importância da adequação das geotecnologias como uma importante ferramenta nas aulas de Geografia e a potencialidade em atividades pedagógicas.

MATERIAL E MÉTODO

¹³ É um jogo eletrônico mobile de ação-aventura do gênero *battle royale*, em que o objetivo principal é ser o único sobrevivente entre dezenas de jogadores vivos no mesmo mapa.

¹⁴ É um telefone celular que possui uma série de tecnologias avançadas e integradas com sistemas operacionais próprios como se fosse um pequeno computador.

Foi realizado de início a pesquisa bibliográfica para se ter uma maior familiaridade com o assunto que se pretendia expor em sala de aula (GIL, 2008), seguindo o planejamento da escola, da disciplina de Geografia, além do conteúdo no qual estava sendo lecionado e elaboração do plano de aula.

Na preparação do plano de aula levou em consideração orientações sugeridas pela BNCC na qual dispões de competências e habilidades relativas às temáticas físico-naturais, que sugere ao professor estimular os alunos a desenvolverem o raciocínio geográfico e sejam capazes de identificar diferentes tipos de habitação em diferentes tempos, aprender e de melhor compreender a realidade em que se vivem além de saberem os impactos ambientais gerados pelo uso de combustíveis fósseis.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A utilização do GPS nas aulas de Geografia

O GPS foi desenvolvido pelas Força Aérea e a Marinha dos Estados Unidos da América para uso militar no final da década de 1950, com o objetivo de determinar a posição imediata de tropas inimigas e a velocidade de um ponto com relação à superfície terrestre, ou próximo a ela, e em 1980, o presidente Ronald Reagan autorizou o uso civil do sistema. Após a autorização para uso civil do sistema, o GPS passou a ser utilizado por diferentes segmentos da sociedade civil, tornando-se indispensável no auxílio às atividades variadas. E não obstante a utilização deste passou a ser adotada dentro dos espaços escolares, através de diferentes ciências, dentre elas, a Geografia. (CARVALHO e ARAÚJO, 2009)

A atividade foi realizada em uma das escolas mais antigas de Teresina, na Zona Norte, em um bairro periférico no qual é carente em vários aspectos, o governo do Estado oferece o básico para o funcionamento da mesma. Desta forma, as atividades lúdicas e criativas tornam um diferencial para a aprendizagem dos alunos, devido a mesma não possuir muitos recursos no qual o professor possa inovar com uso de tecnologia em sala de aula. A estrutura física da escola é bastante antiga que impossibilita o uso de projetor de imagens e usar cartazes e o *smartphone*, trouxe aos alunos uma inovação na forma de aprender.

Os motivos pelos quais induziram a escolha foram ocasionados devido ao assunto ser abordado em livros didáticos do referido ano, recomendações dos PCN (2006) e também está no planejamento da escola. Visando aos alunos a possibilidade de aprendizagem diferenciada de maneira que compreendessem sua realidade acerca do espaço de vivência, através do uso da geotecnologia conforme recomendações da BNCC, foi o que levou aos residentes escolherem o GPS com auxílio do jogo.

Em sala de aula foi aplicado o conteúdo de Cartografia conceitos e prática, e o uso do GPS. Também foram abordados temas como: orientação, instrumentos de localização espacial, polos geográficos da Terra, direções de orientação, os pontos cardeais e colaterais, a importância da bússola do surgimento aos dias atuais e sua utilização como um instrumento de localização.

Os conteúdos abordados em sala contaram com o saber apresentado pelos alunos, pois de acordo com Cavalcanti (2013, p.148) “levar em conta o mundo vivido dos alunos implica apreender seus conhecimentos prévios e sua experiência em relação ao assunto estudado”. Buscou-se aproximar o estudo do espaço geográfico, a partir de uma realidade dos alunos, o GPS pois estão instalados em aparelhos celulares tipo *Smartphone* e jogos eletrônicos.

Figura 1. Aulas de Geografia sobre a utilização do GPS.



Fonte: SANTOS (2019).

Percebeu-se que com a utilização da geotecnologia os resultados alcançados foram satisfatórios, pois estimulou raciocínio lógico e crítico dos alunos fez com que os mesmos conhecessem os aspectos e características do espaço geográfico e reforçam a importância da adequação do uso das geotecnologias como uma importante ferramenta nas aulas de Geografia.

CONCLUSÕES

É reiterável a preponderância do uso das geotecnologias em sala de aula como recurso didático no ensino de Geografia, embora, sejam necessárias adaptações articuladas à realidade escolar e do aluno. Portanto, ao usar este recurso com os alunos, percebeu-se que uma grande parte por estar familiarizado com o jogo, conseguiram entender a importância de saber se localizar no espaço.

Desta forma compreende-se que o processo de ensino-aprendizagem em sala de aula, deve buscar se aproximar da realidade dos alunos, para alcançar um resultado satisfatório, levando o aluno a aprender e não somente decorar determinado assunto para a aplicação de uma prova decorativa.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Rosângela Doin. **Cartografia Escolar**. – 2 ed. – São Paulo: Contexto, 2010.

Gil, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social** / Antonio Carlos Gil. - 6. ed. - São Paulo: Atlas, 2008.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais. Secretaria de educação. MEC/SEF. 2006.**

CARVALHO, Edilson Alves de. **Leituras cartográficas e interpretações estatísticas II** / Edilson Alves de Carvalho, Paulo César de Araújo. – Natal, RN: EDUFRN, 2009. 244 p. 12 v.

FITZ, Paulo Roberto. **Geoprocessamento sem complicação**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 160p.

MORAIS, Eliana Marta Barbosa de. (2011). **As temáticas físico-naturais como conteúdo no ensino de geografia escolar**. In: CAVALCANTI, Lana de Souza. (org.) Temas da geografia na Escola Básica. 1ª edição. Papirus, 2013.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Base Nacional Comum Curricular**. Dezembro 2018.

Disponível em:

<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>.

Acesso em: 29 abril 2022.

PASSINI, Elza Yasuko. **Alfabetização Cartográfica e a Aprendizagem de Geografia**. – 1. ed.

– São Paulo: Cortez, 2012.

LEVANTAMENTO GEOLÓGICO DE CAMPO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO POTI – CE/PI – BRASIL

Camila da Silva Carneiro
Ernane Cortez Lima
Universidade Estadual Vale do Acaraú

INTRODUÇÃO

O estudo de bacias hidrográficas está voltado a partir de análises dos sistemas que a caracterizam em um todo, desde a classificação geológica, geomorfológica, pedológica, florística e socioeconômica, visando tal detalhamento, cabe destacar que a área em estudo apresenta classificação litoestratigráfica bem definida e diversificada.

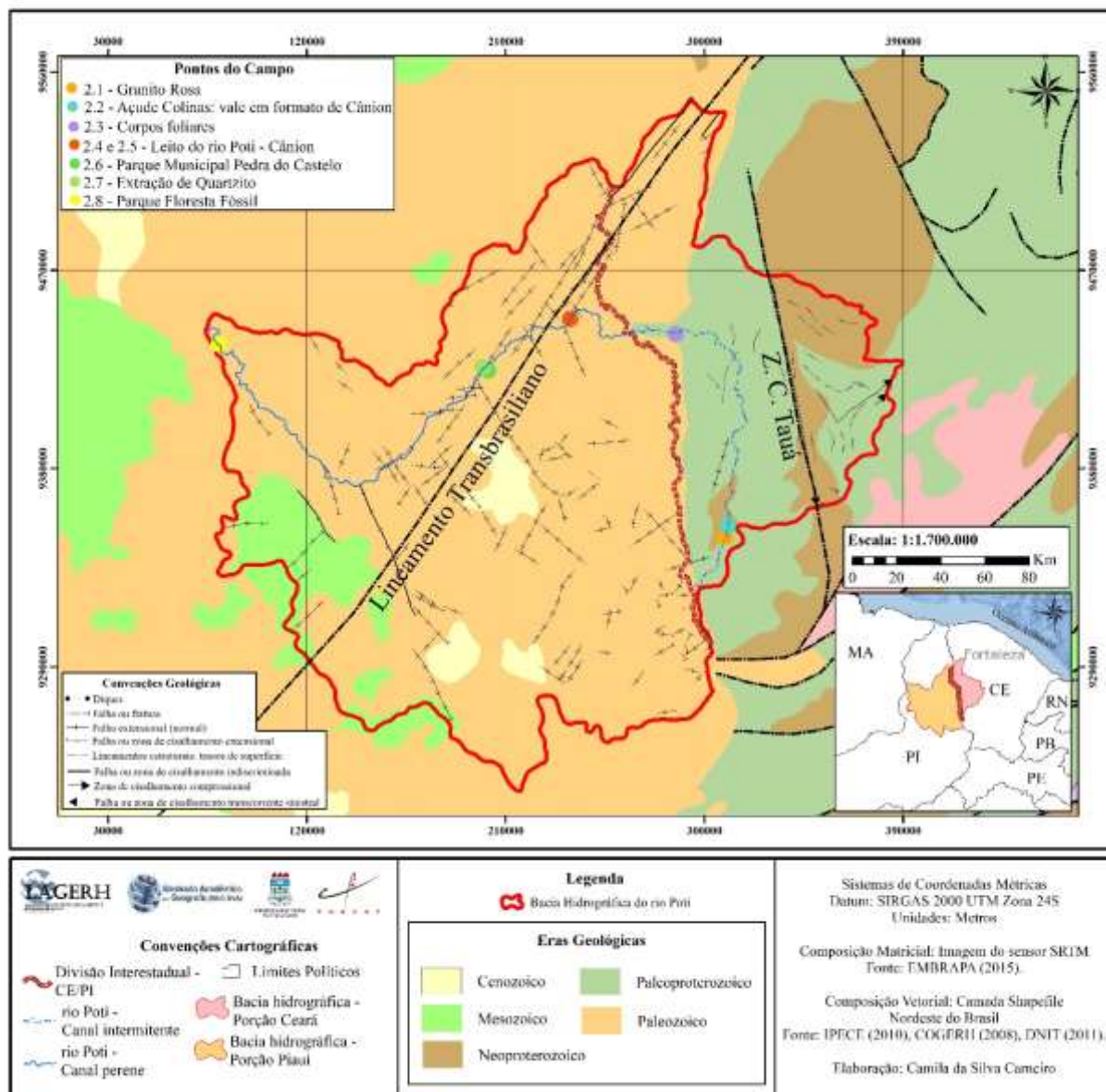
Para Ross (1990, p. 11), a análise da paisagem se dá por meio de observações das unidades de paisagens naturais e suas condicionantes, como clima, cobertura vegetal, relevo e os aspectos estruturais litológicos.

Bem como Ross (1990, p. 9) ao descrever sobre o relevo e suas formas a partir do entendimento da dinâmica existente nesse meio que parece estar estático, partindo das “combinações e interferências múltiplas dos demais componentes do extrato geográfico”. Com essa perspectiva, entende-se a importância em compreender os aspectos dinâmicos que ocorrem na transformação da paisagem, visto que os componentes se relacionam entre si e com as ações humanas para fundamentar a modificação do modelado terrestre.

O trabalho em questão está voltado para a descrição de características identificadas em trabalho de campo, tendo em vista que a área em estudo possui ricas configurações geológicas e geomorfológicas em toda sua extensão.

A área em estudo localiza-se no nordeste brasileiro, possuindo área total de quase 52 km², a nível nacional, a bacia hidrográfica do rio Poti encontra-se como uma sub-bacia da bacia do rio Parnaíba, no entanto, a caráter do levantamento das bacias hidrográficas do estado cearense, esta se classifica como bacia, levando em consideração sua extensão e cursos fluviais.

Figura 1: Localização dos Pontos do Campo na Bacia Hidrográfica do rio Poti, CE/PI – Brasil.



Elaboração: CARNEIRO, 2021.

MATERIAL E MÉTODO

Para o desenvolvimento desta pesquisa, utilizou-se base de dados coletados nos sites da COGERH (Companhia de Gestão de Recursos Hídricos), EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), FUNCEME (Fundação Cearense de Meteorologia), IPECE (Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará), e, com isso, seguindo o exposto por Souza (2000) ao abordar sobre a compartimentação do estado do Ceará. Estes dados sendo tratados através de um software de Processamento Digital de Imagens (PDI) para a confecção de cada feição.

Assim como a utilização deste no trabalho de campo ocorrido num período de 4 dias em todo o percurso do rio principal da Bacia Hidrográfica do Rio Poti, Ceará/Piauí – Brasil, sendo possível a percepção e comprovação dos dados coletados previamente.

Com isso, para o trabalho de campo, utilizou-se cartas da SUDENE/DGS para localização e demarcação dos pontos, assim como o GPS Garmin Etrex para marcação dos pontos. A elaboração do mapa geológico foi basilar para a identificação das Eras e Unidades geológicas, assim como a presença de falhamentos na área.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se que o curso do rio principal possui falhas em sua extensão, bem como falhas transversais de forma a cortarem o leito do rio. Seguindo direção S – N até o município de Crateús – CE, após segue direção L – O em direção a divisa interestadual entre Ceará e Piauí, onde o rio será cortado pelo Lineamento Transbrasiliano, local com maior presença de falhas e fraturas, o rio seguindo direção Sudoeste e em seguida Noroeste.

Com isso, destaca-se a Figura 2 para a apresentação de imagens das representações observadas em campo, podendo ter por entendimento que tais características se baseiam a partir do exposto por Carneiro e Lima (2020), onde a área apresenta classificação em “[...] 6 Eras geológicas: Cenozoica, Mesozóica, Paleozóica, Neoproterozóica, transição de Neoproterozóica e Mesoproterozóica Paleoproterozóica”.

As margens da CE-277 identificaram-se a presença de granito rosa, pertencente a Unidade Tamboril (*NP_{ytst}*), com material granítico migmatítico (Figura 2.1).

A partir de constatações em campo, pode-se identificar que sua sangria desenvolveu formato de cânion, estando disposto em meio rochas onde escavou seu vale de escoamento (Figura 2.2), sendo pertencente a Unidade Tamboril (*NP_{ytst}*), com Granítico-migmatítico.

A identificação de corpos foliares na estrada que dá acesso ao distrito de Ibiapaba, no município de Crateús – CE, estando inserido entre a Unidade Tamboril (*NP_{ytst}*), composição granítica e migmatítica, e a Unidade Diorito Boi (*NP_{3δtsd}*), de metadioritos e metagabros de fina a média (Figura 2.3).

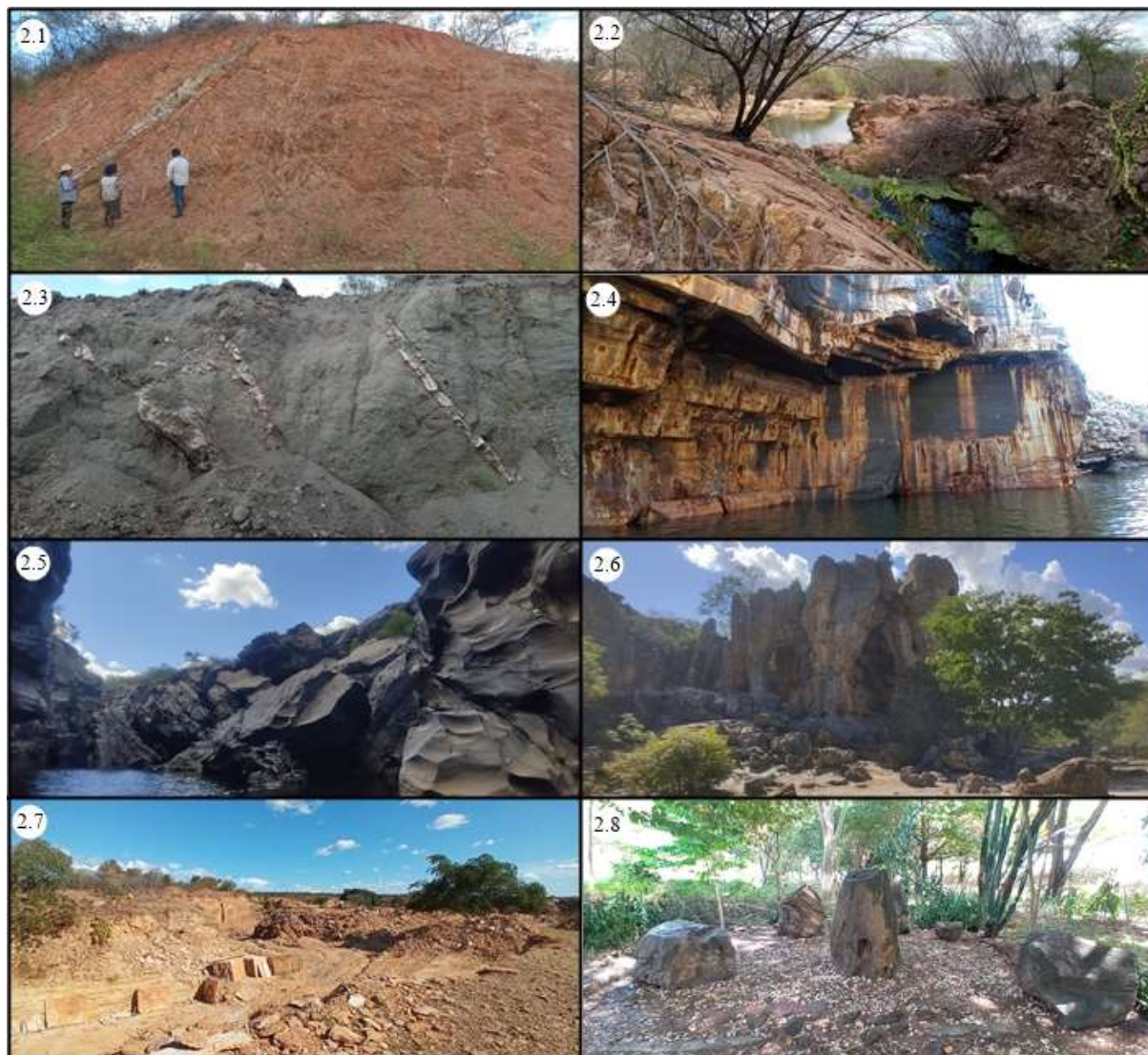
A bacia hidrográfica do rio Poti se destaca por possuir cânions em seu leito principal, para isso, destaca-se o Cânion no município de Buriti dos Montes – PI (Figura 2.4 e 2.5), local destinado à visitação turística e de aventura. Possuindo beleza singular por suas formações rochosas, paredes escavados pelo rio, assim como presença de riachos em seu entorno com características rochosas, sendo possível identificar que sua localização constituição possui interferência do Lineamento Transbrasiliano e falhamentos. Com características litológicas do Grupo Serra Grande (*Ssg*) característico por apresentar conglomerados e arenitos, formações de depósitos aluviais (*Q_{2a}*) presente no leito do rio Poti, assim como se encontra na Formação Pimenteiras (*D_{2p}*), com presença de arenitos, siltitos e folhelhos.

Na unidade da figura 2.6 se destaca o Parque Municipal Pedra do Castelo, é uma Unidade de Conservação – UC de proteção integral, caracteriza-se por ser um afloramento arenítico pertencente a Formação Cabeças (*D_{2c}*), com arenitos e siltitos e Depósitos Aluviais (*Q_{2a}*), tal ambiente é local de importância arqueológica e turística para a região.

No que se refere a mineração, é perceptível a identificação da área de extração de quartzito em Castelo do Piauí, localizando-se na Formação Cabeças (*D2c*), do Paleozoico e período Devoniano. (Figura 2.7).

No município de Teresina – PI, no Parque Floresta Fóssil que é pertencente a Formação Pedra de Fogo (*P12pf*) com arenitos, folhelhos, calcários e silexitos, assim como os Depósitos Aluviais (*Q2a*) presentes no leito do rio, característico por apresentar areia, areias argilosas e cascalhos. (Figura 2.8).

Figura 2: Fotos das características geológicas levantada em campo.



Legenda: 2.1 – Granito Rosa, Quiterianópolis – CE. 2.2 – Sangria do açude Colina em formato de Cântion. 2.3 – Corpos foliares, Crateús – CE. 2.4 e 2.5 – Cântion do rio Poti, Buriti dos Montes – PI. 2.6 – Parque Municipal Pedra do Castelo, Castelo do Piauí – PI. 2.7 – Extração de quartzito, Castelo do Piauí – PI. 2.8 – Parque Floresta Fóssil, Teresina – PI.

Fonte: CARNEIRO, 2021.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portando, o trabalho em questão desenvolveu-se a partir dos levantamentos adquiridos no trabalho de campo da Bacia Hidrográfica do Rio Poti, sendo possível a identificação e registro de ambientes singulares para um ambiente que se encontra inserido em meio ao polígono das secas.

Ademais, pode-se constatar que a bacia hidrográfica do rio Poti é de extrema importância ambiental para a região Nordeste brasileira, uma vez que esta abrange muitos municípios e possui característica interestadual, sofrendo com a degradação ambiental presente em diversos pontos de sua extensão, no alto, médio e baixo curso.

Portanto, o conhecimento de tais unidades é fundamental e de relevante importância para o entendimento de a quão rica está área é visto que possui 42 unidades litológicas distintas, levando em consideração em seu potencial turístico, arqueológico e exploratório.

Agradecimentos

À FUNCAP pelo fomento da bolsa de desenvolvimento de pesquisa.

REFERÊNCIAS

CARNEIRO, C. da S.; LIMA, E. C. **Caracterização Geológica e Geomorfológica da Bacia Hidrográfica do Rio Poti – Ceará/Piauí – Brasil**. Anais de evento. XVI Encontro de Pós Graduação e Pesquisa. Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA. 2020.

Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (COGERH). Disponível em: <<http://www.hidro.ce.gov.br/acude/nivel-diario>>. Acesso em: 27 de ago. de 2021.

CPRM. **Atlas digital de geologia e recursos minerais do Piauí**. Edição 2006 Esc: 1:500.000 CPRM, 2006.

CPRM. **Atlas digital de geologia e recursos minerais do Ceará**. Edição 2020 Esc: 1:500.000 CPRM, 2020.

EMBRAPA. **Site Brasil em Relevo**. Base de dados de 2015. Disponível em: <https://www.cnpm.embrapa.br/projetos/relevobr/>. Download em: 15 de jun. de 2017.

FUNCEME. **Compartimentação geoambiental do Estado do Ceará**. Fortaleza, 2009.
IBGE. **Macrozoneamento geoambiental da bacia hidrográfica do rio Parnaíba**. Série Estudos e Pesquisas em Geociências, nº 4, 111. p. Rio de Janeiro, 1996.

ROSS, J. L. S. **Geomorfologia: Ambiente e Planejamento**. 1990. 9 ed., 3ª reimpressão. São Paulo – Contexto, 2019.

SOUZA, M. J. N. Bases geoambientais e esboço do zoneamento geoambiental do Estado do Ceará. In: LIMA, L. C. (Org). **Compartimentação territorial e gestão regional do Ceará**. Fortaleza: Funece, 2000. p. 06 -103.

O EMPREGO DO NDVI NA ANÁLISE DA VEGETAÇÃO DA APA DO CAUÍPE, EM CAUCAIA NO CEARÁ, ENTRE OS ANOS DE 2008 A 2021

George Lima da Costa
Vanda de Claudino-Sales
Alexandre Medeiros de Carvalho
Universidade Estadual Vale do Acaraú

INTRODUÇÃO

Os corpos hídricos como o inserido na Área de Proteção Ambiental do lagamar do Cauípe apresentam como recursos naturais alterados pela ação humana e que requerem necessário e efetivo plano de manejo. Existe um questionamento público se o Lagamar do Cauípe seria obra humana ou formação natural. Ao que parece, no entanto, o corpo hídrico, que se apresenta como espelho d'água, é natural e consta em documentos oficiais como tal há aproximados 128 anos (BRAZIL, 1893). Nesse documento é citada a formação, através da obstrução do leito do rio realizada por ação areolar, que carregou sedimentos arenosos dunares até barrar o rio e formar o espelho d'água.

A área de proteção está localizada a oeste (W) do Município Caucaia, sendo o município locado a oeste (W) do Município de Fortaleza, Capital do Estado do Ceará. Este corpo hídrico se encontra na porção de transição entre a Formação Barreiras, ao sul (S), e a Planície Costeira, ao norte (N). O seu entorno forma paisagens constituintes da Área de Proteção Ambiental do Lagamar do Cauípe., que foi criada através do Decreto Estadual de nº 24.957, datado de 05 de Junho de 1998.

Os principais acessos são pela Via Estruturante Costa do Sol Poente – CE-085, partindo do centro de Caucaia, ou pela Praia do Cumbuco através da CE-90. A área ocupa extensão de 1.884,46 hectares, situada entre as seguintes coordenadas geográficas: 3°34'24" e 3°40'47" de latitude Sul e entre 38° 49'03" e 38° 44'22" de longitude Oeste. Como acessos terrestres possíveis há a CE-421, que leva à Zona Portuária do Pecém, ou pela Rua Honorina Barros Fonteles, que se localiza paralelamente à CE-421 (Figura 1).

Em função da qualidade dos seus recursos naturais, o litoral de Caucaia tem participado ativamente do circuito turístico do estado, com a instalação de hotéis, restaurantes e barracas de praia que, por vezes, possuem inadequação às normas ambientais, acabando por afetar a qualidade de vida da população local. A nossa área de pesquisa se insere nesse contexto. Salienta-se a importância que as atividades turísticas no Ceará, em especial, as praticadas na zona costeira, como fontes de atividades geradoras de degradação na Região Metropolitana de Fortaleza.

Destacam-se as concentrações de empreendimentos imobiliários, além de equipamentos turísticos nos espaços litorâneos. Tais atividades acabam por afetar os recursos naturais do estado de forma a causar impactos negativos. A nossa área de pesquisa se insere nesse contexto, que analisa as mudanças na cobertura vegetal na área da APA do Cauípe no período entre 2008 a 2021. Para que pudesse ser analisada a cobertura vegetal utilizou-se o índice de cobertura vegetal normalizada, obtido de imagens de satélite através da razão da diferença da banda do vermelho com a banda do infravermelho próximo pela soma da mesma, de acordo com a equação a seguir (TUCKER, 1979; TASUMI, 2003 apud SANTIAGO *et al.*, 2009). Seguindo então a seguinte equação:

$$\text{NDVI} = \frac{P_{IV} - P_V}{P_{IV} + P_V} \text{ onde:}$$

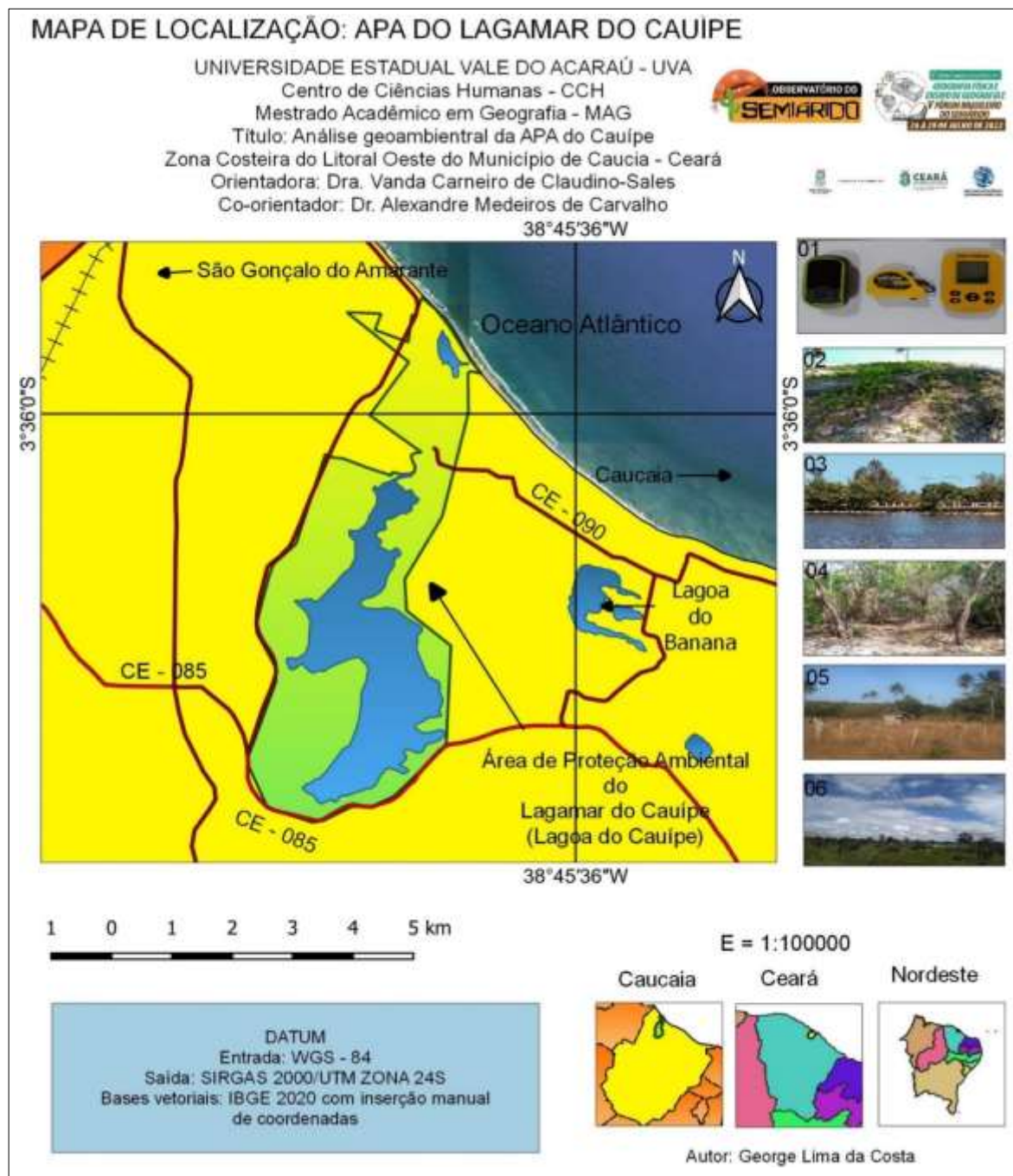
NDVI: Índice de vegetação por diferença normalizada; **P IV:** Banda 4 do CBERS; **P V:** Banda 3 do CBERS

O emprego das geotecnologias para os estudos ambientais remotos, tem demonstrado certa eficácia, ao passo que os sensores utilizados nas constelações artificiais de satélites evoluem com o perceptível na pesquisa presente. Corroborando com tal pensamento, Gamarra et. al (2016) afirma que as geotecnologias representam um dos campos que mais crescem no mundo. Esse autor discorreu sobre os usos do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada, onde afirma:

“O NDVI é utilizado com sucesso para classificar a distribuição global de vegetação, inferir variabilidades ecológicas e ambientais, produção de fitomassa, radiação fotossintética ativa e a produtividade de culturas (GAMARRA apud LIU, 2007, p. 132)”.

Para Melo *et al.* (2011) o Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) é uma aplicação dos processos de realce por operações matemáticas entre bandas de sensores satelitários.

Figura. 1 Mapa de localização e mosaico de fotos com instrumentos de pesquisa em campo (01) e exemplos de vegetação encontradas no APA do Lagamar do Cauípe: 02, vegetação rasteira a Norte; 03, barragem artificial das Praias Cristalinas; 04, vegetação arbórea a Oeste; 05, cultivo de milho; 06, margem Sul do Lagamar do Cauípe.



Fonte: Costa, 2022.

METODOLOGIA

Para esta pesquisa utilizou-se metodologia qualitativa com valores relativos, em concomitância ao emprego de metodologia com valores pictóricos embasados em levantamento documental prévio. Houve também pesquisa direta, empírica, auxiliada por geoprocessamento digital com o emprego de imagens raster (imageamento por satélite) e vetorização de dados da superfície terrestre correlata, como subsídios para os estudos da área da sub-bacia do Rio Cauípe, na Região Metropolitana de Fortaleza, em específico as porções territoriais compreendidas na Área de Proteção Ambiental do Lagamar do Cauípe, em Caucaia-CE.

Utilizou-se os satélites das constelações CBERS, oriundos do programa de cooperação espacial Brasil e China, para obtenção de imagens satelitárias, o China-Brazil Earth Resources Satellite devido a sua melhor acurácia que permitir considerável qualidade de resolução, chegando em determinadas áreas a uma acurácia de 2,50 m, ou seja, 6,25 m². Contudo, especificamente neste trabalho, o emprego de tal nível de acurácia não se tornou possível por tais sensores não cobrirem tal porção da costa cearense nas datas constantes na pesquisa.

Com as constelações definidas, partiu-se para a obtenção dos tipos mais adequados de imagens a serem empregados na pesquisa. Para a área apresentada, os sensores não forneceram esta performance, por conta dos tipos de sensores utilizados, como por exemplo os do tipo MUX. Estes sensores fornecem resoluções com acurácia superior a 20,00 m lineares, ou seja, 400 m².

Com o levantamento cartográfico iniciado, cruzou-se dados do tipo registro fotográfico e de georreferenciamento através da aplicação de aparelho GNSS com sinal GPS da marca Magellan, modelo Explorist GC, permitindo a localização e o imageamento do Lagamar do Cauípe, este aparelhode localização por satélite possui chipset modelo SiRFstarIII de alta sensibilidade, sendo possível fornecer precisão de até 3 metros caso haja céu com pouca nebulosidade e o tempo de permanência do ponto não seja inferior a 2 minutos. O aparelho é baseado no DATUM WGS 84, um mapa base mundial de mapeamento.

Para tanto e em paralelo ao levantamento cartográfico e de coordenadas em campo, foi composto um arquivo fotográfico dos componentes da paisagem. Figura 1. Para tanto e em paralelo ao levantamento cartográfico e de coordenadas em campo, foi composto um arquivo fotográfico dos componentes da paisagem (Figura 1).

Na figura 1 constam ainda as variantes de vegetação e paisagens estudadas na produção da pesquisa; nota-se como relevo predominante, o modelado plano, formando planícies ao longo das margens do lagamar, em paralelo as áreas planas onde se cultivam culturas de subsistências como o milho e o feijão-de-corda.

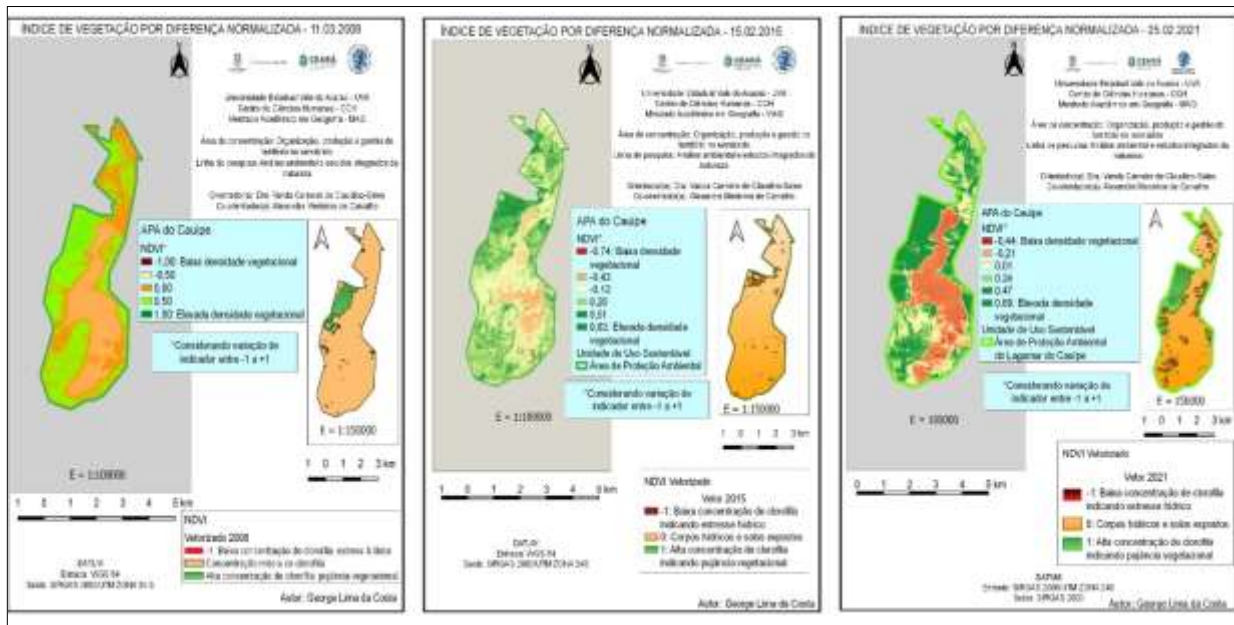
RESULTADOS E DISCUSSÕES

A vegetação é diversa, a oeste há incidência de espécie de samambaia em combinação com outras espécies locais e vegetação de áreas mais sombreadas. Analisando a Classificação do RADAM Brasil (IBGE, 2012 p.33), é possível que tal formação seja uma possível área de Tensão Ecológica do tipo enclave florístico.

Este mesmo setor é circundado por Áreas das Formações Pioneiras (Formações edáficas) classificadas como Complexo Vegetacional de Restinga, segundo Rizzini (IBGE, 2012 p.37). Na porção rochosa da restinga e em algumas áreas mais internas das Planícies Marinhas, a vegetação

pioneira difere do resto das comunidades arenosas (IBGE, 2012; Figura 2).

Figura 2 - NDVI da Área de Proteção Ambiental do Lagamar do Cauípe



Fonte: Costa, 2022.

Em 2008 é notável a presença de cobertura vegetal mais densa a norte-noroeste da APA do Cauípe, fato corroborado pela figura 2 (ano 2021) que corresponde ao atual momento de conservação da área. Nesta, a presença de vegetação arbórea recobre uma camada de solo arenoso, o sub-bosque é raro ou inexistente (figura 1). É notória essa relação na mesma porção Nordeste (NE) dolagamar, onde há diminuição da faixa do espectro vermelho no intervalo de tempo entre os anos de 2008 a 2021, assim, mesmo que haja expansão, o NDVI declina, sendo -1 para o ano de 2008, -74 em 2015 e -44 em 2021 este declínio, especificamente é positivo.

A Norte-noroeste a vegetação evolui em área entre os anos de 2008 a 2021, embora a densidade de clorofila evolua negativamente; esta possibilita a análise do estresse hídrico. Ainda na figura 2 há índice de vegetação por diferença normalizada para o ano de 2015; no mês de fevereiro, observa-se uma melhor resolução do sensoriamento remoto, mas também um recuo na qualidade da presença hídrica na vegetação para os índices mais próximos de +1, característica esta que denota a piora da qualidade ambiental por possível aumento do desmatamento e, assim, supressão da cobertura vegetal, mas também devido à intensidade da seca em 2015 (MARTINS e MAGALHÃES, 2015).

De acordo com Martins e Magalhães (2015), para o Estado do Ceará, entre 2007 e 2015, foram observados seis anos secos (2007, 2010, 2012; 2015) e três chuvosos (2008, 2009 e 2011). Tais números corroboraram com a possibilidade de haver expansão da cobertura vegetal em meio ao aumento do estresse hídrico das áreas mais conservadas do ano de 2008.

CONCLUSÕES

Como informações de sensoriamento remoto que foram confrontadas aos estudos e observações em campo, destacou-se para a análise da vegetação o emprego do Índice de Vegetação por

Diferença Normalizada – NDVI que permitiu realizar considerações sobre a variação do estado de densidade de vegetação entre os anos de 2008 e 2021, onde observou-se a diminuição da faixa do espectro vermelho nessa região ao longo deste intervalo de tempo. Para o índice de maior estresse hídrico e assim menor densidade vegetacional, ocorreu declínio, sendo -1 para o ano de 2008, -74 em 2015 e -44 em 2021 denotando uma possível melhora das áreas mais degradadas.

Por sua vez, a cobertura vegetal nas porções Norte-noroeste e Oeste apresentam nitidamente uma expansão de área. Todavia, como observável nos NDVI's dos anos de 2008 e 2015, há decaimento da qualidade das áreas mais densas, pois em 2008 esta possuía índice de +1 como de maior valor, decaindo para +0,83 no ano de 2015 e evoluindo então para +69 como índice máximo de qualidade de cobertura vegetal em 2021.

Tais índices do NDVI podem estar indicando uma maior intensidade de outro tipo de degradação, a substituição de vegetações naturais por exóticas como as encontradas por sobre as dunas (casuarinas), acompanhada por uma diminuição gradativa de qualidade ambiental.

Agradecimentos

Agradecemos ao Curso de Geografia da Universidade Estadual Vale do Acaraú na pessoa do Professor Doutor José Falcão Sobrinho, e aos moradores da Comunidade de Dois Coqueiros que nos auxiliaram na produção dos arquivos fotográficos e nas trilhas ao longo da APA do Cauípe.

REFERÊNCIAS

BRAZIL, Thomaz Pompeu de Souza. **Na Exposição de Chicago**, ed. Tipografia da República, Fortaleza, CE, 1893.

COSTA, George Lima. **Análise Geoambiental da Área de Proteção Ambiental do Lagamar do Cauípe e Entorno, Zona Costeira Do Estado Do Ceará**. Dissertação para a obtenção do título de mestre em Análise Ambiental. Sobral, CE, p. 136. 2022.

GAMARRA, Roberto Macedo et al. **Uso do NDVI na Análise da Estrutura da Vegetação e Efetividade da Proteção de Unidade de Conservação no Cerrado**. ed. R. Ra'e Ga, v.37, p. 307- 332, ago.,2016.

IBGE. **Projeto RADAM Brasil**. Manual Técnico da Vegetação Brasileira, 2. ed. revista e ampliada., Rio de Janeiro, RJ, 2012. p. 33

MARTINS, Eduardo Sávio Passos Rodrigues, MAGALHÃES, Antonio **Rocha**. **A seca de 2012-2015 no Nordeste e seus impactos**. Parc. Estrat, ed. esp, Brasília, DF, v. 20, n. 41, p. 107-128, jul/dez. 2015.

MELO, Ewerton Torres; SALES, Marta Celina Linhares; OLIVEIRA, José Gerardo Bezerra de. **Aplicação do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada - NDVI para Análise da Degradação Ambiental da Microbacia Hidrográfica do Riacho dos Cavalos, Crateús-CE**. ed. RA'E GA, p. 520-533. Curitiba, PR, 2011.

SANTIAGO et. al. **Análise da Cobertura Vegetal Através dos Índices de Vegetação (NDVI, SAVI e IAF) no Entorno da Barragem do Botafogo-PE**. Anais do XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal, RN, 25 a 30 abril 2009, INPE, pp. 3003 a 3009.

OS GEOMORFOSSÍTIOS EXCEPCIONAIS NA PROPOSTA DO PROJETO GEOPARQUE SERTÃO MONUMENTAL: MUNICÍPIOS DE QUIXADÁ E QUIXERAMOBIM

Alexandre Pinheiro de Alcântara
Vanda Carneiro Claudino-Sales
Universidade Estadual Vale do Acaraú

INTRODUÇÃO

As compartimentações geomorfológicas do estado do Ceará apresentam um verdadeiro "anfiteatro" de relevos elevados com delimitações geográficas bem definidas, compostos pelo Planalto da Ibiapaba na borda oeste do estado, no sentido norte-sul, Chapada do Araripe no extremo sul, seguindo em direção ao oceano pelo o maciço residual de Pereiro na borda leste e logo acima, a chapada do Apodi na região do médio e baixo curso da bacia hidrográfica do rio Jaguaribe.

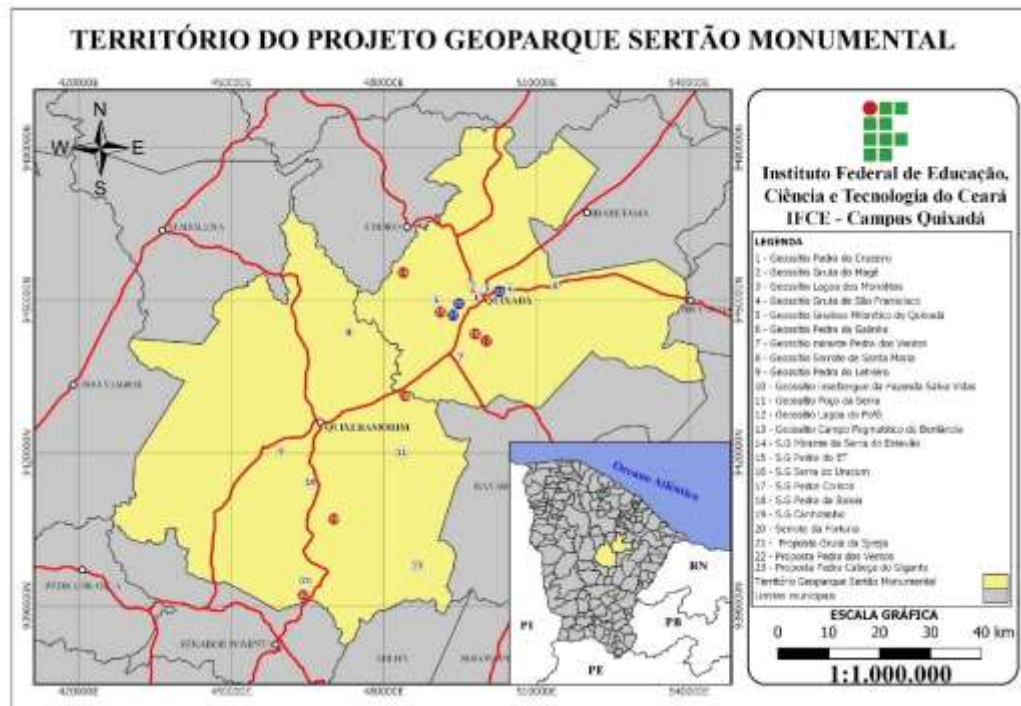
No centro desse "anfiteatro", existe a unidade geomorfológica conhecida como superfície aplainada, pontilhadas por diversos maciços residuais, inselgebirges, inselbergs e lajedões. Contudo, a região central do estado do Ceará exibe um campo de inselbergs de características singulares e excepcionais. Eles se situam nos municípios de Quixadá e Quixeramobim, e devido suas belezas cênicas, despertou o interesse para a criação de um geoparque nesse território.

Diante desses atributos geológico-geomorfológicos, no ano de 2019 foi lançada na forma de relatório técnico, a proposta de criação de um geoparque no sertão central cearense, intitulado de: projeto Geoparque Sertão Monumental. O documento foi produzido pelo Serviço Geológico do Brasil – CPRM, que é vinculado ao projeto geoparques do Brasil, juntamente com profissionais de instituições acadêmicas (UFC, IFCE Campus Quixadá e FECLESC/UECE) e a Secretaria do Meio Ambiente – SEMA. Durante as prospecções foram identificados 20 sítios de interesse geológico, sendo 14 geossítios e 8 sítios da geodiversidade (Figura 1).

Deste modo, em específico, o presente trabalho tem como objetivo, qualificar, valorar e descrever o patrimônio geomorfológico dos municípios de Quixadá e Quixeramobim, no estado do Ceará, visando fornecer informações importantes para o meio científico, buscando contribuir em possíveis atualizações do relatório técnico da proposta de implementação do projeto Geoparque Sertão Monumental.

Essas informações consistem em agregar dados relacionados com a geomorfodiversidade, termo relativamente recente nas geociências, o qual nos últimos anos vem despertando interesses da academia e por seguinte, incentivando produções de trabalhos científicos.

Mapa 1 – Mapa temático do território do projeto Geoparque Sertão Monumental e seus respectivos Geossítios e Sítios da Geodiversidade.



Fonte: Alexandre P. de Alcântara, 2020.

Neste trabalho, foram selecionados dois geossítios específicos, de cunhos excepcionais, que apresentam potencialidades para se tornarem geomorfossítios devido suas atribuições geomorfológicas, os quais serão descritos aqui de forma sucinta. Trata-se dos geossítios Pedra da Galinha Choca, localizado em Quixadá, Ceará, e o segundo, os inselbergs da fazenda Salva-Vidas, em Quixeramobim, Ceará (figura 1).

MATERIAL E MÉTODOS

O método empregado nesta pesquisa baseia-se na finalidade de quantificar o patrimônio da geomorfodiversidade e diminuir a subjetividade encontrada em fichas de avaliação quantitativa do geopatrimônio. Tomamos como base quantitativa os estudos de Pereira (2010). Com a investigação prévia da área, por meio de artigos, dissertações, teses, livros, trabalhos de campo e mapeamentos, foi possível identificar 2 locais com interesse geomorfológico.

Através da pesquisa de campo realizada, observaram-se outros locais com representatividade no território, porém, não serão incluídos neste momento, a não serem os mencionados aqui nesse trabalho. Para o campo, foi utilizado aparelho GPS da marca Garmin *Etrex 10* com margem de erro (acuidade) de 3 metros, para coletas de pontos *datum* UTM, mapas matriciais do projeto RADAMBrasil, folhas Quixeramobim SB-24-V-D-III e folha Quixadá SB-24-V-B-VI, que posteriormente, foram produzidos mapas temáticos através do *software Quantum Gis*.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Os locais de interesse geomorfológico (que apresentam potencial geomorfológico) são caracterizados através de duas vertentes: uma restrita e a outra ampla. Para a vertente mais restrita, destaca-se o valor científico para geossítios, de acordo com as definições de Brilha (2016), e de Reynard (2004) para geomorfossítios. Para a vertente mais ampla, estão as obras de Panizza e Piacente (1993) e Panizza (2001), que tratam de sítios de interesse geomorfológico.

A seguir serão descritos os 2 locais avaliados qualitativamente, os geossítios Pedra da Galinha Choca localizado em Quixadá, Ceará e o segundo Inselberg da fazenda Salva-Vidas este, inserido em Quixeramobim, Ceará.

Pedra da Galinha Choca

O geossítio Pedra da Galinha Choca está localizado às margens do Açude do Cedro, a 5,5 km a oeste da cidade de Quixadá. O acesso partindo da capital cearense, Fortaleza, é pelas rodovias federais BR- 116 e 122, com direção à região central do estado do Ceará. Chegando a Quixadá, o acesso agora é na Rua José Freitas Queirós que liga o núcleo urbano de Quixadá até ao açude histórico do Cedro (FREITAS et.al, 2019). Suas coordenadas geográficas são 4° 59 '9.71"S e 39° 4' 16.25" O, na mesorregião Sertões Cearenses.

O sítio exibe boas condições para visualização dos elementos geomorfológicos, com magnitude do local, referente a uma área maior que 100 ha. Com relação ao estatuto legal, está inserido em unidade de conservação, o Monumento Natural dos Monólitos de Quixadá (MONAT), criado pela Lei Estadual decreto Nº 26.805, de 25 de outubro de 2002. (CEARÁ, 2002). O risco de deterioração do geossítio é baixo, por estar dentro de uma Área de Proteção Ambiental (APA), apresentando atualmente um bom estado de conservação.

A respeito do uso atual, é destinado como atração turística, embora possua ausência administrativa que regulamente e promova o turismo naquele local, mesmo inserido em área federal administrada pelo Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS), como uma propriedade pública. Portanto, a sua funcionalidade atual refere-se a uma trilha do tipo linear (bate e volta), com grau de dificuldade média – difícil, que expõe um caráter recreativo e educativo, enfatizando a interpretação do ambiente natural. É um dos locais mais conhecidos e visitados no município de Quixadá, tratando-se de um monumento geológico de beleza singular.

A Pedra da Galinha Choca (figura 1) é uma geoforma, que se assemelha a uma galinha, moldada em um inselberg onde predominam feições de fraturamento no corpo rochoso e colapso de blocos no talude (Inselbergs do Tipo 2, Maia *et.al* (2015).

Na avaliação quantitativa obtida com o uso do aplicativo *Geossit*, foi constatado que o geossítio Pedra da Galinha tem valor científico de relevância Internacional, além de grande potencial para uso didático e turístico, com interesse geomorfológico, paisagístico, ígneo, estrutural, ecológico e cultural” (FREITAS et.al, 2019).

Figura 1 – Vista parcial do geossítio Pedra da Galinha Choca, Quixadá, Ceará, Brasil.



Fonte: Alexandre P. de Alcântara, 2022.

Inselbergs Fazenda Salva-Vidas

O geossítio Inselbergs da Fazenda Salva-Vidas está localizado 17 km a sul de Quixeramobim. O acesso é feito pela rodovia estadual CE-166 na direção de Senador Pompeu. Depois de percorridos 15 km, entrar no lado direito da rodovia em estrada vicinal e percorrer 2 km até a sede da fazenda Salva-Vidas, onde está localizado o geossítio. Suas coordenadas geográficas é 05° 18' 05,3 S e 39° 18' 39,0 " O

O geossítio Inselbergs da Fazenda Salva-Vidas é composto por dois inselbergs (Pedra da Gaveta e do Corte) do tipo de dissolução, em fase incipiente, com encostas convexas e bastante verticalizadas, Inselbergs do Tipo 1, *Maia et.al* (2015), com a formação de inúmeras caneluras e alguns tafoni. As rochas encontradas neste geossítio são granitos porfiríticos do Complexo Granítico Rio Quixeramobim, Fácies Água Doce inserido no batólito Quixeramobim, margeados pela as zonas de cisalhamentos Senador Pompeu e zona de cisalhamento Quixeramobim (NOGUEIRA, 2004).

Entre os inselbergs há um açude onde ocorrem blocos e matações de tamanhos variados, sendo que alguns são parcialmente recobertos durante o período chuvoso. Apresentam formas bastante arredondadas com evidências de evolução em condições de saprolitização, além de exemplares com demonstrações de formação inicial de tafoni basais (*OLÍMPIO et.al*, 2020).

Na superfície basal da Pedra do Corte estão presentes extensas playas recobertas por *Copernicia prunifera* (carnaúba). Esses fatores em conjunto tornam a paisagem de grande beleza cênica, sendo utilizado em produções cinematográficas. Nas proximidades do açude encontra-se a sede da Fazenda Salva Vidas, com uma casa construída em 1868 que representa o estilo arquitetônico sertanejo daquela época (*FREITAS et.al*. 2019).

O uso atual do geossítio, não é proposto para atrações turísticas, apenas para pequenas visitas de grupos, autorizados pelo proprietário, pois a fazenda destina-se à criação de ovinos e caprinos, que até o presente momento não manifestou interesse em promover turismo no lugar.

Portanto, na porção leste do inselberg Pedra da Gaveta, acessando através de uma propriedade vizinha, fazenda Boa Fé, é possível realizar uma trilha do tipo linear de grau difícil – muito difícil, sendo necessário em uma parte da trilha, fazer a chamada “escalaminhada”, prática que consiste no misto de trajeto e transpassar entre blocos rochosos. É nesse acesso que se encontra uma exuberante feição geomorfológica de um “arco” granítico com dimensões de 2,70 m de altura por 6 m de comprimento e 1,20m de largura, no topo do inselberg.

Na avaliação quantitativa realizada pelo aplicativo *Geossit*, foi constatado que o geossítio Inselbergs da Fazenda Salva Vidas têm valor científico de relevância regional, além de potencial uso didático e turístico (FREITAS *et.al*, 2019).

Figura 2 – Vista parcial do geossítio Inselbergs fazenda Salva-Vidas, Quixeramobim, Ceará, Brasil.



Fonte: Alexandre P. de Alcântara, 2021.

CONCLUSÃO

Apresentamos dois geossítios com potencial para geomorfossítios, os quais merecem atenção dos pesquisadores das diferentes áreas do conhecimento, a fim conhecer as particularidades das feições graníticas e suas relações com os contextos ambientais, sociais, econômicos e culturais do território em destaque.

Ressaltamos a importância do projeto Geoparque Sertão Monumental como meio para o apoio às pesquisas científicas nas paisagens graníticas do Sertão Central cearense, assim como para a organização de atividades econômicas sustentáveis e para o fomento do ensino das geociências em benefício das comunidades locais.

As paisagens dos inselbergs de Quixadá e de Quixeramobim já são amplamente conhecidas regional e nacionalmente. Todavia, poucas pesquisas estudaram com maior detalhe o contexto geológico-geomorfológico local. É sugestivo, que a partir deste trabalho abrem-se possibilidades para o desenvolvimento de novos estudos e contribuições científicas, pois é inexistente pesquisas da temática da geomorfodiversidade nos municípios de Quixadá e Quixeramobim.

REFERÊNCIAS

BRILHA, J. Inventory and Quantitative assessment of geosites and geodiversity sites: a review. **Geoheritage**, n. 8, p. 119-134, 2016.

CEARÁ. Decreto estadual nº 26.805, 25 de outubro de 2002. Criação da Unidade de Conservação Estadual intitulada: Monumento Natural dos Monólitos de Quixadá (MNMQ). **Diário Oficial do Estado**, série 2, ano 5, n. 208, p.3, 2002.

FREITAS, L. C. B. *et.al.* **Geoparque Sertão Monumental - Proposta**. CPRM/ Serviço Geológico do Brasil, Fortaleza, 2019. Disponível em:<http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/bitstream/doc/21623/1/Relat%c3%b3rio%20SERT%c3%83O%20MONUMENTAL_20_12_19_rev_.pdf>. Acesso em: 29 de Abril de 2022.

MAIA, R. P. *et.al.* **Geomorfologia do campo de inselbergs de Quixadá, nordeste do Brasil**. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, [S. l], v. 16, n. 2, p. 239-253, 2015.

NOGUEIRA, J. F. **Estrutura, geocronologia e alojamento dos batólitos de Quixadá, Quixeramobim e Senador Pompeu - Ceará central**. 2004. 123 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2004.

OLÍMPIO, J. L. S ; MONTEIRO, F. A. D. ; FREITAS, L. C. B. ; ALMEIDA, L. T. ; ALCANTARA, A. P. ; LOUREIRO, C. V. ; NASCIMENTO, M. L. ; MAIA, R. P. . O que sabemos sobre os inselbergues de Quixadá e Quixeramobim, Nordeste do Brasil?. William Morris Davis - Revista de Geomorfologia , v. 2, p. 1-24, 2021.

PEREIRA, R. G. F. de A. **Geoconservação e desenvolvimento sustentável na Chapada Diamantina (Bahia-Brasil)**. 2010. 318 f. Tese (Doutorado em Geologia) - Universidade do Minho, Braga, 2010.

PANIZZA, M., PIACENTE, S. Geomorphological assets evaluation, Zeitschr. **Zeitschr Zeitschrift für Geomorphologie (ZfG)**, p. 13-18, 1993.

PANIZZA, M. Geomorphosites: concepts, methods and examples of geomorphological survey. **Chinese Science Bulletin**, v. 46, p. 1-6, 2001.

REYNARD E. Geomorphosites and geodiversity: a new domain of research. **Geographica Helvetica**, n. 62, p. 138-139, 2004.

O USO DE MAQUETES NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE GEOGRAFIA: UMA PRÁTICA NO ÂMBITO DO PIBID

Maria Clara Franco Sousa
Lucas Luan Giarola
Carla Juscélia de Oliveira Souza
Universidade Federal de São João del-Rei –MG

INTRODUÇÃO

Muito se discute no campo do ensino de Geografia a necessidade de se pensar o espaço geográfico de maneira integrada, em sua dimensão social, cultural, econômica, política e natural. Para Morais (2019), um dos principais papéis da Geografia no ensino básico está na formação/construção da cidadania, por meio da discussão dos conteúdos geográficos de maneira contextualizada. Nesse sentido, considerando a integração do espaço nas abordagens, a autora ainda correlaciona as temáticas físico-naturais com essa formação cidadã, uma vez que estes componentes são imprescindíveis para que o sujeito desenvolva uma percepção do espaço geográfico, de maneira crítica e reflexiva.

Para a autora, o desenvolvimento dos componentes físico-naturais da Geografia é um aspecto fundamental. E, portanto,

Encaminhar o ensino dessa temática na Geografia escolar requer a mobilização de conhecimentos que evidenciem a dinâmica e a relação existente entre os temas ora apresentados, considerando na perspectiva das múltiplas escalas temporais e espaciais a compreensão dos processos morfoescolares e morfoestruturais, associados ao conhecimento didático do conteúdo (MORAIS, 2011, p.11).

Contudo, pesquisas e trabalhos acadêmicos no âmbito da Geografia escolar e da formação de professores de Geografia mostram que esses componentes normalmente, são desenvolvidos na escola de forma isolada e desprendida do cotidiano dos alunos, distante de uma noção holística do espaço. Nesse cenário, o ensino desses componentes se caracteriza por algumas dificuldades e tende a receber menos atenção de grande parte dos docentes responsáveis (MORAIS, 2011; AFONSO, 2015).

Portanto, para que o ensino de conteúdos relacionados aos aspectos físico-naturais do espaço se desenvolva de maneira satisfatória, os professores de Geografia do ensino básico devem possuir uma boa compreensão de conceitos, noções e conhecimentos pedagógicos e específicos, o que, muitas vezes não ocorre, em razão de deficiências existentes na formação inicial de professores.

Esse cenário tem sua gênese no processo de formação inicial em si, no qual os conteúdos físico-naturais são abordados de forma técnica, dificultando a absorção dos temas pelos futuros professores (MELO, 2021). Neste texto, a ênfase da discussão se dá acerca da representação do componente espacial relevo e sua aprendizagem ainda na formação inicial, entre graduandos dos primeiros períodos.

Conforme Souza (2010), as formas de relevo com sua declividade e energia são, socialmente, vividas e percebidas como terreno, constituindo parte integrante do espaço urbano e, conseqüentemente, do espaço vivido por grande parte dos sujeitos. Contudo, o relevo ainda é objeto de dificuldades em relação à aprendizagem na formação inicial de professores de Geografia,

sendo que para Souza (2018), alguns dos motivos são: o ensino centrado nos professores, nos conteúdos e nos resultados; e problemas advindos da formação básica dos graduandos.

Como contribuição ao tema, Souza e Valadão (2015) mostram que para o desenvolvimento de um raciocínio geomorfológico, isto é, a capacidade de compreender o surgimento, a evolução e a fragilidade dos relevos, é preciso haver clareza dos conceitos-chave desta área de conhecimento (Geomorfologia), o que é construído na formação inicial.

Assim, é perceptível que a formação inicial é *locus* da construção de habilidades necessárias para que os professores de Geografia compreendam eficientemente o componente relevo e, conseqüentemente, consigam trabalhá-lo na Geografia escolar de maneira eficiente. Diante disso, Souza e Valadão (2015) apontam que a elaboração de representações auxilia no desenvolvimento de tais habilidades, que são construídas ao longo do processo de graduação. Dentre as representações apresentadas por esses pesquisadores está a maquete, que é um modelo tridimensional e demanda certas habilidades, como correspondência representacional, visualização espacial e orientação espacial (SOUZA e VALADÃO, 2015). Além disso, Maciel (1999) demonstra que as maquetes na formação inicial auxiliam na compreensão dos conteúdos e de sua importância na compreensão do espaço, aproximando os alunos da sua realidade e permitindo que visualizem aspectos teóricos de maneira concreta, facilitando o processo de ensino-aprendizagem na graduação.

Perante o exposto, as maquetes auxiliam significativamente na compreensão de um conteúdo que é tratado de maneira técnica durante a graduação de licenciatura em Geografia e, por isso, não é apreendido de forma eficiente pelos futuros professores. Assim, há uma deficiência quanto ao entendimento dos professores de Geografia em relação a questões físico-naturais, dentro das quais está o componente relevo, podendo prejudicar futuras práticas em sala relacionadas a essas temáticas. Portanto, a experiência com maquete pode se tornar uma ferramenta mediadora na solução, mesmo que parcial, de tal defasagem.

METODOLOGIA

O trabalho de construção das maquetes foi realizado no âmbito do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), edital 2020, desenvolvido na Universidade Federal de São João del-Rei, no curso de Geografia. Durante a maior parte de ocorrência do projeto, a universidade estava realizando todas as atividades em formato remoto, devido à pandemia do COVID-19, portanto, o desenvolvimento das representações tridimensionais também ocorreu dessa forma.

Durante as reuniões do PIBID, que ocorriam através da plataforma *Google Meet*, foi estabelecido que os bolsistas deveriam produzir maquetes retratando curvas de nível, pois a professora supervisora do projeto relatou carência de materiais como esse na escola. Além disso, a elaboração de materiais educativos é um elemento importante na experiência da formação inicial de professores, sendo uma poderosa ferramenta para a concretização de conceitos observados e apreendidos em aulas teóricas, neste caso, referentes ao relevo e às curvas de níveis.

A partir disso, cada bolsista produziu suas próprias maquetes acerca do tema, em virtude do ensino remoto emergencial. Nesse contexto, cada um dos bolsistas produziu materiais e resultados diferentes (representação do relevo de MG a partir do mapa hipsométrico, relevo do espaço onde está a escola e mini bacia hidrográfica). Todos definiram a experiência como bastante significativa em seus processos de formação, conforme discussões realizadas no grupo. Algumas das maquetes

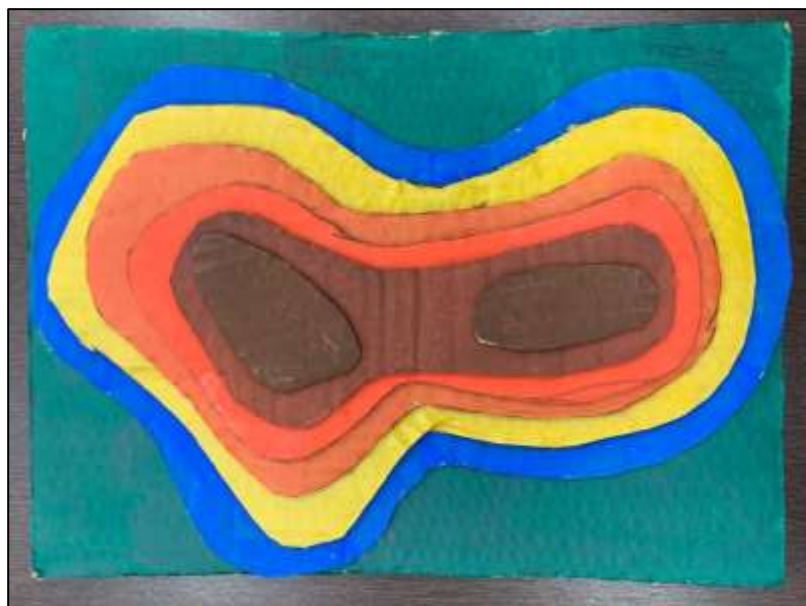
produzidas foram pensadas exclusivamente para fins didáticos, isso é, não representavam uma formação de relevo real, mas sim uma forma visual e tridimensional de apresentar o tema aos estudantes do ensino básico. Então, elas foram produzidas a partir de papelão, tinta e EVA, materiais simples de serem encontrados e com baixo custo, sendo facilmente reproduzidas.

A experiência na elaboração de maquetes

Neste momento serão apresentadas as maquetes elaboradas pelos autores do presente texto, com auxílio da professora supervisora do projeto, que são justamente os materiais produzidos para fins didáticos, referentes a construção e entendimento do significado de curva de nível, na relação bi e tridimensional. Portanto, não representam nenhuma parcela da realidade de São João del-Rei/MG ou outra localidade.

A primeira maquete, representada na figura 1, se refere ao primeiro modelo produzido, no qual foram utilizadas caixas de papelão, recortadas no formato desejado e, em seguida, pintadas com as cores, buscando seguir o padrão de mapas hipsométricos, que iniciam com a cor verde escura, nas menores altitudes, passando pelo amarelo e laranja, até atingir o vermelho, nas parcelas mais altas do relevo (LOCH, 2008). Contudo, como esta maquete foi produzida em casa, havia poucos materiais disponíveis e, em virtude disso, a tentativa de reproduzir as cores foi cumprida parcialmente. Ainda assim, o resultado pode ser considerado positivo, tanto tratando do material que ficará disponível na escola quanto como fonte de aprendizado para os bolsistas.

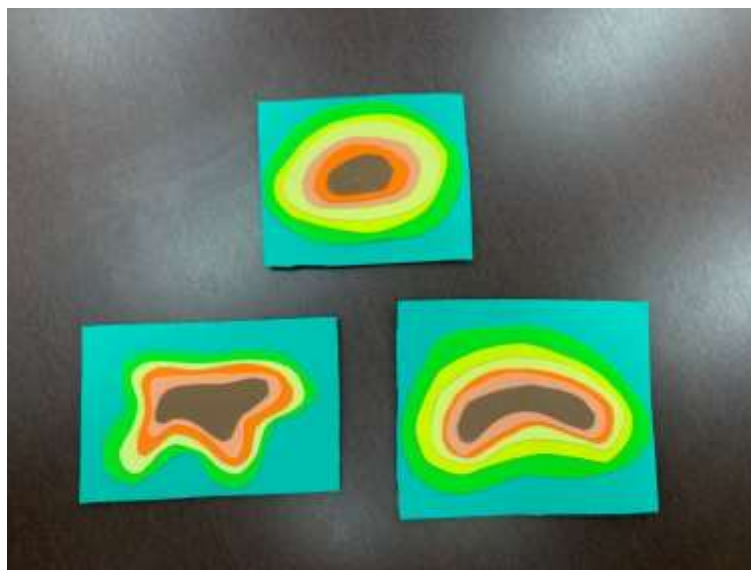
Figura 1: Maquetes de curvas de nível para fins didáticos com uso de papelão e tinta



Fonte: Acervo dos autores, 2021.

Posteriormente, os bolsistas, junto da professora supervisora, chegaram à conclusão de que, apesar do resultado positivo, a maquete possuía um tamanho que não era prático para uso em sala de aula, optando por elaborar novas maquetes menores. Outra constatação oriunda dessas discussões foi a de que o método usado para a produção também não havia sido o mais adequado, pois a pintura das caixas de papelão demandou muito tempo, o que levou ao uso de EVA recobrando o papelão, sendo que com apenas uma folha de EVA de cada cor foi possível produzir três maquetes.

Figura 2: Maquetes de curvas de nível para fins didáticos com uso de EVA.



Fonte: Acervo dos autores

Posterior à produção das maquetes e à discussão sobre o processo de confecção e a aprendizagem, afirma-se que os bolsistas realmente conseguiram atingir o objetivo que Souza e Valadão (2015) e Maciel (1999) apontam para a produção de maquetes. A produção dessas representações tridimensionais auxiliou os bolsistas no processo de tornarem concretos conhecimentos apreendidos em aula, especialmente sobre as curvas de nível e o relevo. Portanto, esses estudantes que participaram do processo de elaboração das maquetes terão ferramentas para dinamizar o processo de ensino-aprendizagem em suas futuras práticas pedagógicas.

CONCLUSÕES

Embora a representação das curvas de nível, hipotéticas e em formato de 3D, seja relativamente simples e até certo ponto fácil, o processo cognitivo promovido durante a transposição do bi para o tridimensional é singular. Possibilita à pessoa reconhecer o significado das linhas e a visualizar espacialmente a forma de relevo, procedimento necessário e inicial para o estudo do espaço geográfico.

Entretanto, ainda é necessário que a relevância da recontextualização de conteúdos tidos como da Geografia física para a Geografia escolar seja discutida com maior ênfase na formação inicial de professores, sendo que práticas relacionadas à produção de materiais educativos, como as maquetes, sejam mais utilizadas e integradas às discussões sobre componentes espaciais físico-naturais e produção do espaço.

Por fim, essa experiência ressalta o fato de que o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) promove benefícios para todos os envolvidos no projeto, contribuindo para uma formação significativa de professores e para o desenvolvimento de novas práticas no ensino básico, bem como a produção de materiais educativos para a escola.

REFERÊNCIAS

- AFONSO, Anice Esteves. Perspectivas e possibilidades do ensino e da aprendizagem em Geografia Física na Formação de Professores. **Tese** (Doutorado em Geografia) - Rio de Janeiro: UFRJ. 2015.
- LOCH, Ruth E. Nogueira. Cartografia: representação, comunicação e visualização de dados espaciais. 2.ed. **Florianópolis: Editora da UFSC**, 2008.
- MACIEL, Marcia Wojtowicz. A maquete como recurso no ensino do relevo. **Boletim Gaúcho de Geografia**. Porto Alegre, v. 25, n.1, jun. 1999.
- MELO, Jéssica Dayane Ribeiro de. O ensino das temáticas físico-naturais na formação inicial do professor de Geografia. *In*: Fórum Nacional NEPEG de Formação de Professores de Geografia, X, 2020, Goiânia. **Anais Eletrônicos**. Goiânia, 2020, p. 535 – 544.
- MORAIS, Eliana Marta Barbosa de. As temáticas físico-naturais no ensino de geografia e a formação para a cidadania. **Anekumene: Geografia, Cultura y Educación**. v. 2. Venezuela, 2011
- MORAIS, Eliana Marta Barbosa de. Conhecimentos docentes, formação inicial e componentes físico-naturais do espaço na Geografia Escolar. **Para Onde!?**. Porto Alegre, v. 12, n. 2, nov. 2019. Disponível em: [conhecimentos Docentes, Formação Inicial e Componentes Físico-Naturais do Espaço na Geografia Escolar | Para Onde!?](https://www.ufrgs.br/conhecimentos-docentes/para-onde/) (ufrgs.br). Acesso em 19 mai. 2022.
- SOUZA, Carla Juscélia de Oliveira. Ensino de Geomorfologia: desafios na formação inicial. **Revista de Geografia**. Recife, v. 35, n. 4, 2018. Disponível em: [v. 35, n. 4 \(2018\)](https://www.ufpe.br/revista-de-geografia/v35n42018/) (ufpe.br). Acesso em 19 mai. 2022.
- SOUZA, Carla Juscélia de Oliveira; VALADÃO, Roberto Célio. Habilidades e competências no raciocínio e na prática da Geomorfologia: proposta para a formação em Geografia. GEOUSP – Espaço e tempo, São Paulo, v. 19, n. 1, p. 93 – 108, 2015. Disponível em: [Habilidades e competências no pensar e fazer geomorfologia: proposta para a formação em geografia | GEOUSP Espaço e Tempo \(Online\)](https://www.gio.usp.br/revista-geografia/v19n12015/). Acesso em 19 mai. 2022.

O LIVRO DIDÁTICO E O ENSINO DAS TEMÁTICAS FÍSICO- NATURAIS

Ana Catarina Pereira da Silva
Kelliany Agostinho de Oliveira
Leiliany Layza Dantas Silva
Luan Cavalcante Freitas
Raymara Soares Silva
Universidade Federal de Campina Grande

INTRODUÇÃO

O papel da Geografia dentro da escola é o de alfabetizar o aluno para leitura do espaço geográfico, que é constantemente transformado pela ação humana. E a Geografia física está ligada ao estudo da dinâmica natural da Terra e as mudanças ambientais causadas pelo homem, que não deixa de ser uma relação de homem e meio.

Sendo o livro didático o principal material metodológico usado pelos profissionais na escola e muitos seguem à risca o que eles trazem, o livro precisa trazer o conteúdo de forma mais completa e dinâmica, para que isso possa ser refletido na atuação do professor na hora de ministrar o conteúdo. Sendo assim, é primordial a análise sobre como os livros vem abordando as temáticas físico naturais pra que possa haver uma melhora da Geografia Escolar.

Portanto, este trabalho tem por objetivo analisar a abordagem dos conteúdos de Geografia Física nos livros didáticos de Geografia do Ensino Fundamental II utilizados pelas escolas da rede pública de ensino de Paulista-PB.

Metodologicamente, a pesquisa foi realizada através de leituras de bibliografias especializadas no assunto; elaboração de ficha de avaliação dos livros didáticos, contendo os seguintes campos: I) identificação da obra II) caracterização do capítulo contendo temáticas físico-naturais; avaliação dos livros didáticos de Geografia do Ensino Fundamental II adotados nas escolas públicas de Paulista- PB, e análise dos resultados obtidos.

METODOLOGIA

A metodologia do estudo tem enfoque qualitativo. De início foram realizadas pesquisas bibliográficas de autores que dialogam com o tema, tais como a autora Eliana Marta Barbosa de Moraes.

Para entender como as temáticas físico-naturais estão sendo trabalhadas na Geografia escolar, analisamos os livros didáticos do Ensino Fundamental II adotados na Escola Municipal de Ensino Fundamental Otacílio Tomé, localizada no Sítio André, município de Paulista-PB. Foram feitas as seguintes fichas avaliativas:

Tabela I - Identificação da obra

	Título do livro	Autores	Editora	Ano de publicação	Plano Nacional do Livro Didático
Vol.1 Vol.2	Araribá mais: geografia	Obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida pela Editora Moderna	Moderna	2018	2020, 2021, 2022 e 2013

Tabela II - Caracterização do capítulo contendo as temáticas físico-naturais

Ano	Capítulo	Subtópico	Análise em regular, bom ou ótimo
6º ano	Cap.9 O relevo terrestre	Montanhas; Planaltos; Planícies; Depressões; Transformação do relevo terrestre - agentes internos; Transformação do relevo - agentes externos; O relevo e as ações antrópicas.	Regular
	Cap.10 A água e a hidrografia	Os rios; As águas subterrâneas; Os lagos; As geleiras; Disponibilidade de água doce; O consumo dos recursos hídricos; Os rios e as regiões hidrográficas do Brasil; Os principais usos da água dos rios do Brasil.	Bom
	Cap.11 O tempo atmosférico e o clima	As massas de ar; A previsão do tempo; O clima; A formação do clima; Os climas da Terra;	Regular
	Cap.12 As vegetações da Terra	Os tipos de vegetação; O uso e a conservação da vegetação;	Bom

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como abordagem tradicional dos conteúdos de Geografia Física foi considerado uma apresentação dos conteúdos com uma predominância da descrição do quadro natural, com pouco ou nenhuma ligação com as atividades humanas, característica marcante dos estudos da Geografia Física no século XIX (MENDONÇA, 2001a).

Segundo Petersen, Sack e Gabler (2014), a Geografia Física na atualidade, estuda os processos e as características de formação da terra, incluindo as atividades humanas que causam interferências no meio ambiente, tendo na degradação ambiental a tônica da Geografia física contemporânea (MENDONÇA, 2001a).

As temáticas físico-naturais, no livro didático do sexto ano, têm início a partir do nono capítulo, falando sobre o relevo terrestre. Os autores falam sobre o conceito de relevo e como ele é importante para a sociedade; depois é falado sobre o que é montanha e é mostrado alguns exemplos totalmente fora da realidade do aluno, o mesmo acontece com a explicação de planaltos, planícies e depressões. No restante do capítulo são trabalhadas as transformações do relevo, tanto pela ação da natureza quanto pelo homem, sendo exposto de forma resumida, porém bastante satisfatória.

No capítulo dez é trabalhado a parte da hidrografia, começando com o ciclo da água; logo após é falado sobre o que é um rio, seu curso e volume de água e como ele se relaciona com os planaltos e planícies; também é exposto a conceituação de águas subterrâneas, lagos, e geleiras, não havendo nenhum exemplo nesses três tópicos ou qualquer relação com a sociedade; dando continuidade é trabalhado a disponibilidade de água doce no mundo, o consumo dos recursos hídricos e as regiões hidrográficas do Brasil. Percebemos que os dados sobre a disponibilidade de água doce estão atualizados e o livro trata o assunto de forma real e coesa, abordando o consumo dos recursos hídricos (para além do uso doméstico, abordando também o grande consumo por parte da agropecuária e da indústria), e ao invés de falar “bacias hidrográficas” faz uso do termo mais recente que é o de “regiões hidrográficas”, por fim temos os principais usos da água no nosso país, também de forma bastante realista e verídica.

No capítulo onze, é tratado o tempo e o clima, logo no começo o autor fala da diferença entre os dois; seguindo, é explanado sobre as massas de ar, somente expondo a definição, como e onde surgem; um dos pontos em que o capítulo faz referência a relação do tempo e o clima com a sociedade é quando ele trata do tópico sobre previsão do tempo. Ainda dentro do capítulo onze é falado mais um pouco sobre o clima, sua formação e influencia na vida das pessoas; por fim o autor conclui o capítulo com os climas da Terra, apenas dando a caracterização de cada um.

Para concluir as temáticas físico-naturais no livro didático, o capítulo doze aborda os tipos de vegetação a nível de planeta, e, assim, como os tipos de clima, de uma forma tradicional, dando apenas o conceito de cada um. O único momento que tem uma relação entre vegetação e sociedade se dá na parte de conservação.

CONCLUSÕES

Conclui-se que é de suma importância estudar geografia física, pois é a partir dela que entendemos as formas de relevo, as mudanças climáticas, os tipos de vegetação e de solo, entre outros, mas acima de tudo é importante estudar geografia física porque é a partir dela que podemos entender os problemas socioespaciais.

Dessa forma, como o livro didático é de extrema importância para a Geografia Escolar ser ministrada de forma correta, se faz essencial o exame minucioso dos conteúdos físico-naturais,

tanto por parte da PNLD quanto por parte do professor na hora da escolha do livro didático, de modo que os conteúdos físicos continuam sendo atualizados e trazendo fatos verídicos, assim como possa ser buscado uma melhoria na forma como vem sendo tratado a relação sociedade e natureza.

Agradecimentos

Quero agradecer a Kelliany. Eu lhe desejo um presente. Todo ele.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino fundamental: Geografia. Brasília: MEC/SEF, 1998.

MORAIS, Eliana Marta Barbosa de. O ENSINO DAS TEMÁTICAS FÍSICO-NATURAIS NA GEOGRAFIA ESCOLAR. 2011. Tese (Doutorado em Geografia Humana) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011. doi:10.11606/T.8.2011.tde-13062012-122111. Acesso em: 2022-05-22.

MENDONÇA, Francisco. Geografia Física: Ciência Humana? 7ª ed. São Paulo. Contexto, 2001^a

OLIVEIRA, Jully Gabriela Retzlaf; FERNANDES Gessyca Priscila. A ABORDAGEM DA GEOGRAFIA FÍSICA NOS LIVROS DIDÁTICOS DE GEOGRAFIA DO ENSINO FUNDAMENTAL II. Georingá: Revista do Programa de Pós-Graduação em Geografia, Maringá, v. 11, n. 2, p. 161-178, 2019.

A CAATINGA SOB A PERSPECTIVA DOS ESTUDANTES DO 7º ANO NO MUNICÍPIO DE CAJAZEIRAS, PARAÍBA

Kelliany Agostinho de Oliveira
Ana Catarina Pereira da Silva
Leiliany Layza Dantas Silva
Luan Cavalcante Freitas e Raymara Soares Silva
Universidade Federal de Campina Grande

INTRODUÇÃO

Segundo Felix e Paz (2016), o semiárido caracteriza-se por possuir grandes períodos de estiagem, com baixo índice pluviométrico e pouca umidade, influenciando na qualidade de vida das pessoas que vivem nessa região, principalmente, no que se refere à escassez de água. Essas características fazem com que o semiárido nordestino seja visto como um ambiente inóspito e atrasado, sendo incapaz de proporcionar uma vida de qualidade a seus habitantes. Entretanto, segundo Couqueiro (2012), esse ambiente apresenta características peculiares com possibilidades de convivência adequada com o ecossistema.

Faz parte desse ambiente o bioma caatinga, exclusivamente brasileiro, abrigando um grande patrimônio biológico que se encontra bastante degradado devido às alterações que ocorrem no ambiente de forma inadequada, promovendo a perda de vários tipos de espécies que são utilizadas como matéria prima, fonte de energia e usos medicinais. Para Abílio (2010), apesar de todas essas consequências causadas pelo mal-uso da vegetação, poucos são os discentes que têm conhecimento relevante sobre essa temática.

Mesmo assim, nas últimas décadas o bioma caatinga vem ganhando um maior destaque com a criação de áreas de preservação e estudos sendo realizados na região, mas ainda há muito trabalho pela frente.

Dessa forma, há uma necessidade de formar cidadãos que se preocupem com a atual situação da educação sendo capazes de transformar suas ações e que busquem interceder pelo bem-estar da população, seja na escola ou em seu convívio social. Segundo Haguette; Pessoa; Vidal (2016), a educação engloba os processos que norteiam o ensinar e aprender, proporcionando ao educando, como pessoa, o desenvolvimento de atitudes conscientes em relação à sociedade e ao ambiente em que está inserido, contribuindo para sua formação ética e construção de pensamento crítico para diversas situações que podem vir surgir no seu cotidiano. A educação escolar contribui, juntamente com a sociedade, para a preservação ambiental do bioma e ajuda os estudantes a repensar suas atitudes em relação ao meio ambiente. Para que isso aconteça é necessário que haja uma abordagem interdisciplinar no ambiente escolar, esta que desempenha um papel fundamental na inserção de temas ambientais na escola através dos componentes curriculares.

É nessa perspectiva que o estudo busca analisar a percepção dos estudantes do ensino fundamental II de Cajazeiras, Paraíba, sobre o bioma caatinga presente no semiárido.

METODOLOGIA

A pesquisa envolveu estudantes do Ensino Fundamental II, 7º ano, da Escola Estadual de Ensino Fundamental Joaquim Victor Jurema, em Cajazeiras, Paraíba (Figura 01). O município localiza-se na região intermediária de Sousa-Cajazeiras e na região imediata de Cajazeiras, possui uma área de 562.703 km² e conta com uma população estimada de 62.576 (IBGE, 2021).

O erro do tamanho amostral foi definido segundo Rocha (1997), considerando um erro padrão de 10%, com 25 entrevistados. A coleta de dados se deu através de um formulário com 7 itens, dos quais, quatro (04) foram questões de múltipla escolha e três (03) foram questões afirmativas considerando o modelo da escala de Likert, com 5 níveis de respostas, variando de “não é importante” (nível 1), à “muito importante” (nível 5). Os itens estudavam as concepções dos estudantes sobre a caatinga presente no ambiente em que eles vivem. Os dados foram organizados em tabelas e gráficos e analisados por meio da estatística descritiva, utilizando o software *Microsoft Excel* 2019.

Figura 01 – Localização do município de Cajazeiras, Paraíba. Fonte: IBGE (2020). Elaboração: Oliveira, 2022.



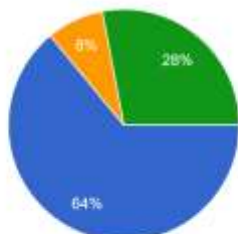
RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram entrevistados 25 estudantes, sendo 16 entrevistados do sexo feminino (64%) e 09 entrevistados do sexo masculino (36%), com idade variando entre 11 a 18 anos.

Quando questionados sobre a visão que possuem sobre o significado do bioma Caatinga, 64% (n=16) afirmaram que consideravam no como um bioma exclusivo do Brasil e que conta com uma gama diversificada de fauna e flora, como podemos observar no gráfico abaixo. Quando comparado com os outros percentuais das demais respostas citadas pelos alunos, é possível perceber o conhecimento dos estudantes sobre esse conceito, pelo menos na grande maioria.

Gráfico 01 – Percepção dos estudantes sobre o Bioma Caatinga

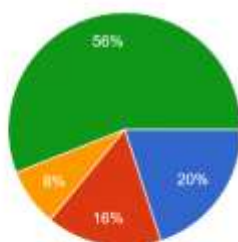
O que você entende por "Bioma Caatinga"?
25 respostas



- é um bioma exclusivamente brasileiro que apresenta grande variedade de paisagens e biodiversidade
- é todo e qualquer ecossistema
- é todo e qualquer ecossistema aquático
- é uma área geográfica com condições climáticas próprias porém sem nenhum tipo de fauna

Gráfico 02 – Percepção dos estudantes sobre as características desse bioma

Quais as principais características desse bioma?
25 respostas

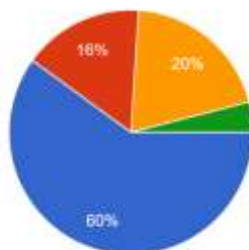


- os arbustos não perdem as folhas na época de seca
- presença de árvores altas
- presença de arbustos retorcidos não é características da caatinga
- presença de arbustos com raízes profundas para manter água, como exemplo os cactos

Corroborando com o que ficou perceptível no gráfico 01, mais da metade dos entrevistados (56%) conhecem as características do bioma que faz parte do convívio deles.

Gráfico 03 – Percepção dos estudantes sobre os principais animais do bioma. Fonte: Oliveira, 2022.

Qual dessas afirmativas caracteriza-se como exemplo de fauna do bioma Caatinga?
25 respostas



- o gambá, o preá, o veado-catingueiro, o tatu-peba, gatos selvagens, etc.
- lobos, raposas, ursos-polares, lêmings, corujas-dá-neve, etc.
- capivara, onça, jaguatirica, tamanduá, tatu, etc.
- búfalos, girafas, cangurus, elefantes, elande, etc.

Gráfico 04 – Percepção dos estudantes sobre a flora do bioma



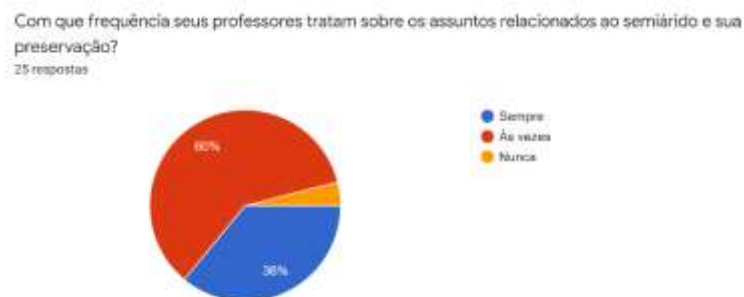
Ao analisarmos os dados do gráfico 03 e 04, podemos perceber que os alunos conseguem associar os animais e plantas do seu cotidiano com o bioma caatinga, embora tenha havido um decaimento quando se trata da fauna presente na caatinga.

Gráfico 05 – Importância da preservação da biodiversidade



Os entrevistados também foram questionados sobre suas visões relacionadas a importância de cuidar e preservar os elementos que fazem parte do bioma caatinga, um bioma tão rico e diverso. Os elementos citados para analisar a percepção dos entrevistados incluía tantos elementos vivos (animais, plantas, microrganismos) do bioma quanto os elementos não vivos (açudes, rios, paisagens).

Gráfico 06 – Frequência com que os docentes tratam esses assuntos



Por fim, se fez necessário verificar se os docentes trabalhavam os conteúdos relacionados ao bioma caatinga e com que frequência isso era feito. O gráfico deixa perceptível que quase sempre os

assuntos relacionados ao bioma caatinga são abordados pelos professores em sala de aula, embora grande parte dos estudantes ainda não conheça o bioma tão profundamente assim.

CONCLUSÕES

Podemos concluir que mais da metade dos entrevistados possuem uma visão que condiz com as características e definições sobre o bioma caatinga, embora ainda se perceba também que para a outra metade essa interação das relações sociais com seu local de vivência ainda ocorre de forma superficial, de forma pobre. Diante disso, percebe-se a necessidade de ações e práticas, sociais e escolares, que fomentem o conhecimento acerca desse bioma e provoquem a criticidade entre os estudantes e cidadãos, para que estes possam refletir sobre suas práticas cotidianas e que consigam desconstruir algumas das visões que possuem, convivendo melhor no ambiente.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio do Centro de Formação de Professores (CFP) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), campus Cajazeiras/Paraíba, juntamente com o apoio dos diretores, coordenadores e professores da Escola Estadual de Ensino Fundamental Joaquim Victor Jurema.

REFERÊNCIAS

COSTA, C. A. S.; LOUREIRO, C. F. B. **Interdisciplinaridade e educação ambiental crítica: questões epistemológicas a partir do materialismo histórico-dialético.** *Ciência e Educação*, v. 21, n. 3, p. 693-708, 2015.

COUQUEIRO, J. R. O semiárido brasileiro: lugar de vida do/a camponês/a. **Revista Eletrônica de Culturas e Educação**, v. 1, n. 6, p.47-60, 2012.

DELFIN, F. R. Riqueza e padrões de distribuição dos lagartos do Domínio Morfoclimático das Caatingas, 244p. (Tese de Doutorado), Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2012.

DRUMOND, A. M. et al. **Estratégias para o uso sustentável da biodiversidade da caatinga.** *Petrolina*, 2000. 23 p.

GOMES, M. S.; COSTA, M. S. F.; DIAS, M. A. S.; OLIVEIRA, J. V.; CAVALCANTE, F. A. L. Estratégias didáticas inovadoras no processo de ensino-aprendizagem sobre o bioma caatinga. In: X Jornadas Nacionales V Congreso Internacional de Enseñanza de la Biología. Córdoba, Argentina, 2012.

PONTOS DE INTERESSE PARA O ESTUDO DA GEODIVERSIDADE NO MUNICÍPIO DE LAGARTO-SE

Débora Soares da Silva
Paloma Santos Amorim
Tais Kalil Rodrigues
Universidade Federal de Sergipe

INTRODUÇÃO

A Geodiversidade possui um papel fundamental na conservação do espaço e ambiente a partir do momento que o indivíduo entende sua concepção, compreende seus conceitos e manuseia instrumentos para a sua aplicação. A Geologia e a Geomorfologia estão inseridas na Geodiversidade, pois ambas denotam quais estruturas e formas no espaço precisam ser observadas e preservadas.

Segundo Brilha (2005), a Geodiversidade consiste na variedade de ambientes geológicos, fenômenos e processos ativos que dão origem a paisagens, rochas, minerais, fósseis, solos e outros depósitos superficiais que são o suporte para a vida na Terra. A Geodiversidade determinou também, desde sempre, a evolução da civilização.

De acordo com Rodrigues & Fonseca (2008), a conservação dos valores geológicos e geomorfológicos, ou, de forma mais curta, para a Geoconservação, têm contribuído todos os programas, convenções ou projeto que procuram identificar áreas ou sítios (sites) de interesse geológico ou geomorfológico. Para Sharples (2002) as áreas que têm uma geodiversidade são suscetíveis às degradações se forem expostas a atividade antrópicas de maneira desordenadas e sem conscientização. Conforme Catana (2008) relata, para que ocorra a geoconservação, é de extrema importância, que as metodologias adotadas nos trabalhos se concentrem na conservação do patrimônio geológico.

Dentro destes conceitos é de suma importância identificar essas áreas, no qual um dos instrumentos para construir a interligação entre o meio biótico com um olhar da sociedade é o Geoturismo. Segundo Gordam (2018) o geoturismo combina turismo de base geológica em locais adequados com interpretação, educação e conscientização para promover a geoconservação e benefícios econômicos sustentáveis para as comunidades locais com base em seu patrimônio.

Este trabalho tem como propósito identificar os elementos da geodiversidade nos aspectos geológicos e geomorfológicos do município de Lagarto-SE, promovendo um discurso sobre a geoconservação associada ao geoturismo, possibilitando um certo conhecimento científico e educacional, por parte dos visitantes.

METODOLOGIA

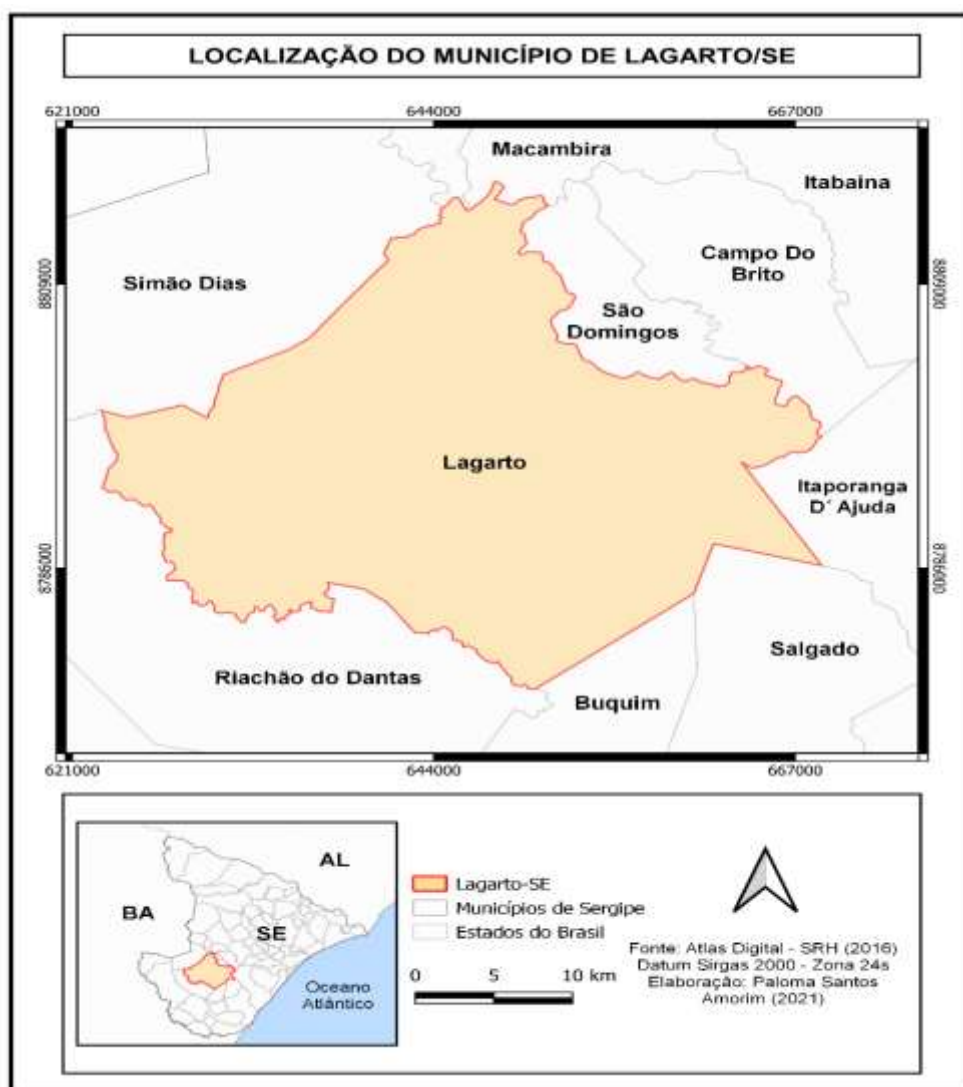
Para o desenvolvimento desta pesquisa foi realizado, inicialmente, um levantamento bibliográfico abrangendo os temas de: geodiversidade, geoconservação, geoturismo e, os aspectos naturais da região. Em um segundo momento foram feitos cruzamento de dados geológicos e geomorfológicos no programa QGIS 3.16.14, com o intuito de identificar os locais de interesse para o geopatrimônio. Posteriormente foi feita uma inventariação de forma qualitativa, com observações

em campo para o reconhecimento da paisagem, buscando um levantamento dos aspectos físicos do sítio, utilizando registros fotográficos e coletas de GPS.

ELEMENTOS DA GEODIVERSIDADE DO MUNICÍPIO DE LAGARTO-SE

Município de Lagarto situa-se na região centro-sul de Sergipe, abrange uma superfície total de 969,2 km² (figura 01). Sua sede municipal é determinada geograficamente pelas coordenadas 10°55'02" de latitude sul e 37°39'00" de longitude oeste. O município está inserido na bacia hidrográfica dos rios Vaza Barris e Piauí. A uma grande geodiversidade de elementos geológicos e geomorfológicos na porção centro norte do município de Lagarto, de interesse para a Geoconservação. Dentro dos elementos observados estão uma cachoeira, cavernas e uma lagoa de águas transparentes. Esses elementos foram verificados de valor científico, educacional e turístico.

Figura 01: localização geográfica do município de Lagarto-SE.



A Cachoeira do Saboeiro é uma estrutura geomorfológica localizada no centro-norte da cidade de Lagarto, onde leva esse nome devido ao aspecto escorregadio das rochas ao seu redor; com sua localização geográfica pelas coordenadas são 10°47'31" de latitude sul e 37°36'41" de longitude leste (imagem 01a).

A Cachoeira do Saboeiro faz parte da bacia hidrográfica do rio Vaza-Barris (imagem 01b). Cachoeiras são quedas d'água ou cascatas de formação geomorfológica, onde o curso da água corre por cima das rochas, formando queda de curso através da inclinação do montante litológico em sentido vertical. O Saboeiro possui aproximadamente 60 metros de queda d'água, onde em algumas partes do paredão rochoso é possível observar entradas de cavernas de difícil acesso (imagem 01c). Algumas dessas estruturas carsticas estão um pouco mais próximas do sopé da cachoeira e é possível ver estalactites em sua entrada.

Observando essas estruturas carsticas, as rochas escorregadias e a dissolução delas, o ambiente entra em contraste com a unidade geológica de composição metacarbonática. Como as rochas são de fácil dissolução é possível que a cachoeira no passado apresentasse um tamanho estrutural maior que os 60 metros do tempo atual, mas para ter dados mais concisos, é necessário um estudo mais aprofundado e abrangente sobre os processos de dissolução química da litologia local.

Localizada a cerca de 450m de distância da Cachoeira do Saboeiro, com as coordenadas 10°47'18" de latitude sul e 37°36'47" de longitude leste. A Lagoa Azul é uma piscina de águas transparentes que possui aparência azulada devido ao acúmulo de sedimentos de calcário na sua base (imagem 01d). Essa lagoa foi formada pela construção de uma pequena barragem com um intuito de abastecimento de água para o povoado que posteriormente foi desativada formando um poço atrás da estrutura com cerca de 6m de comprimento, por 5m de largura, por 3m de profundidade; com menos intensidade do fluxo da água, os sedimentos suspensos de calcário puderam finalmente acumular no fundo do poço, tendo plantas aquáticas no meio da lagoa e vegetação nas margens fazendo o processo de filtragem.



Imagem 01: (A) cachoeira do Saboeiro; (B) vista do rio vaza-Barris da parte superior da cachoeira; (C) entrada para a caverna ao lado da cachoeira; (D) piscina de águas transparente. Fonte: Arquivo pessoal.

Observando a geodiversidade desse ponto entende-se que as estruturas carsticas e as hidrogeológicas auxiliam nas descrições de trabalhos sobre a geologia da área, salientando que as ações humanas e naturais agiram como agente geológico transformador do ambiente.

Estes locais, com presença de formas e estruturas de relevo únicas e reveladoras de processos geológicos e geomorfológicos representativos e peculiares, configuram um conjunto de indicadores que ajudam a compreender a evolução do relevo, e que por isso devem ser preservados e até mesmo mais bem estudados, em função dos seus valores científicos-didáticos, estéticos-paisagísticos, culturais e turísticos.

CONCLUSÃO

Conclui-se então que a cidade de Lagarto por possuir elementos valorosos da geodiversidade demonstra grande potencial para a exploração geoturística local, observando que através da análise qualitativa é possível inferir que a Cachoeira do Saboeiro, a Lagoa Azul são Geossítios de Relevância Nacional de grande valor educativo e turístico, ambos não necessitando de proteção em curto prazo, mas precisa-se de manutenção constante.

O maior problema ao analisar os sítios aqui citados é a desvalorização e abandono desses locais, a falta de investimentos para manutenção adequada e preservação, a falta de divulgação turística e a acessibilidade do conhecimento cultural e científico aos mais leigos.

Por fim, a elaboração da proposta de um roteiro geoturístico para a cidade de Lagarto incentiva a divulgação da geodiversidade junto a turistas, comunidade acadêmica interna e externa e a população local geral. Com o roteiro geoturístico é possível observar a importância de monumentos antes não valorizados e muitas vezes imperceptíveis aos olhos leigos, acostumados a vê-los no dia a dia, mas não os enxergar como um importante elemento abiótico, desde os turistas aos moradores que visitam a exuberante queda d'água da Cachoeira do Saboeiro, e passando pelo banho na Lagoa Azul. É preciso conhecer para conservar, é preciso conservar para manter, é preciso manter para dar a oportunidade do desfrute de cada sítio aqui estudado a gerações futuras.

REFERÊNCIAS

BRILHA, J, 2005. **Património Geológico e Geoconservação: A Conservação da Natureza na sua Vertente Geológica**. Braga: Palimage Editores.

CATANA, M. M. D. dá S, 2008. **Valorizar e divulgar o património geológico do Geopark Naturtejo. Estratégias para o Parque Icnológico de Penha Garcia**. 2008, 301f. Mestrado em Património Geológico e Geoconservação. Escola de Ciências. Universidade do Minho. Portugal.

GORDON, J. E. **Geoheritage, Geotourism and the Cultural Landscape: Enhancing the Visitor Experience and Promoting Geoconservation**. *Geosciences*, v.8, n.4, 136, 2018.
Doi:10.3390/geosciences8040136

RODRIGUES, L. M.; FONSECA, A. **A Valorização do geopatrimónio no desenvolvimento sustentável de áreas rurais**. Colóquio ibérico de estudos rurais cultura, inovação e território. Coimbra, Portugal. Out, 2008.

SHARPLES, C, 2002. **Concepts and principles of geoconservation**. Published electronically on the Tasmanin Parks & Wildlife Service web site. 3. ed. Set.

A COMPREENSÃO DE BACIA HIDROGRÁFICA SOB A ÓTICA DOS DOCENTES DE GEOGRAFIA NA BACIA DO AÇUDE TRUSSU- ALTO JAGUARIBE

Vinicius Alves da Silva
Francisco Nataniel Batista de Albuquerque
Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará

INTRODUÇÃO

Partir da bacia hidrográfica, unidade básica que configura todos os elementos da hidrografia, permite pensar uma série de fatores que influenciam de forma direta e indireta no espaço. Sendo assim, basilar as concepções de bacia hidrográfica destacando como vem sendo feita a sua discussão atual tanto no ambiente acadêmico como nos ambientes escolares é de grande importância, pois esta unidade territorial além de fazer parte dos componentes físicos-naturais ela ainda contribui para a gestão do território e suas análises ambientais.

Sendo assim, a bacia hidrográfica é considerada, segundo Pires, Santos e Del Prette (2002) como uma unidade que deve estar associada à paisagem e que possui contribuições direta no planejamento ambiental. Essa unidade é composta por um conjunto de terras drenadas com um rio principal e seus afluentes, onde através dela pode-se compreender, analisar e buscar mecanismos que possam solucionar os estorvos que estejam direcionadas a água e a ambiência nesse recorte.

A Geografia ao longo de muitos anos, tem buscado dentro de sua ciência se reinventar nos ambientes escolares, deixar as tendências tradicionais da sua abordagem mais ofuscadas e menos presentes nessa realidade. Partindo dessa análise, é impossível não pensar que dentro da ciência geográfica existe uma vasta literatura que compreende muitos de seus conceitos e estes apesar de em sua maioria possuírem um consenso, quando se trata de trabalhá-los no ensino sobretudo na educação básica um assenso é criado.

Nessa perspectiva, Vesentini (2007) comunga a ideia de que apesar de na geografia possuírem uma série de elementos que podem ser usados como instrumentos para o ensino dos fenômenos, o baixo envolvimento dos autores para se trabalhar a educação geográfica, deixa uma abertura que por vezes fragiliza o processo para uma consolidação de metodologias mais adequadas para o processo de ensino e aprendizagem.

Ainda assim, é preciso destacar que partindo da perspectiva de tratar do ensino dos componentes físicos-naturais da geografia na educação básica não é uma tarefa fácil, pois devemos ter em mente que apesar de ser possível trabalhar com os fenômenos de forma isolada, essa abordagem não deve ser restringida apenas a esse método, pois na geografia as múltiplas relações devem ser levadas em consideração ou seja a análise sistêmica deve ser uma das principais prioridades para ser tomada como ponto de partida.

Visentini (1993) afirma que se o ponto inicial para análise de como vem sendo feita as abordagens da geografia for o livro didático, os problemas vão ser incalculáveis. O autor assegura que esses materiais que dão suporte a prática pedagógica, na maioria das vezes trabalham os conceitos

básicos da geografia e os demais de forma desconexa, não tendo a relação sistêmica como parte da elaboração dos instrumentos instrutivos.

Outro ponto básico para ser analisado é que apesar de muito se terem autores como Ross (2006), Magalhães (2007) e Carvalho (2014) que buscam discutir os processos consolidados das temáticas físicos-naturais, quando comparados a autores que discutem essas temáticas para o ensino, sobretudo, para a educação básica, percebe-se que poucos são as metodologias encontradas que visem abordar essa discussão e menos ainda são as que propõem para o ensino por meio das bacias hidrográficas.

Sendo assim, as contribuições de Morais e Ascensão (2021) ao fazerem uma análise do histórico de publicações trabalhos de pesquisa, tanto em dissertações como em teses que foram publicados até o ano de 2019, deixa evidente que apesar do pequeno crescimento do número de trabalhos da geografia que visam discutir o ensino dos componentes físico-naturais da geografia ainda se considera como insatisfatória.

Partindo dessa perspectiva, o trabalho em questão tem como objetivo identificar a compreensão que os professores da rede básica de educação na região Centro-Sul do estado do Ceará nos municípios de Iguatu e Acopiara possuem em relação ao conceito de bacia hidrográfica, buscando através de suas experiências destacar o seu entendimento em respeito a essa temática.

MATERIAL E MÉTODO

A pesquisa em questão é classificada como qualitativa pois

A pesquisa qualitativa busca entender fenômenos humanos, buscando deles obter uma visão detalhada e complexa por meio de uma análise científica do pesquisador. Esse tipo de pesquisa se preocupa com o significado dos fenômenos e processos sociais. Mas sendo uma análise relacionada também à subjetividade, quais são os critérios do pesquisador? Bem, ele leva em consideração as motivações, crenças, valores e representações encontradas nas relações sociais (KNECHTEL, 2014).

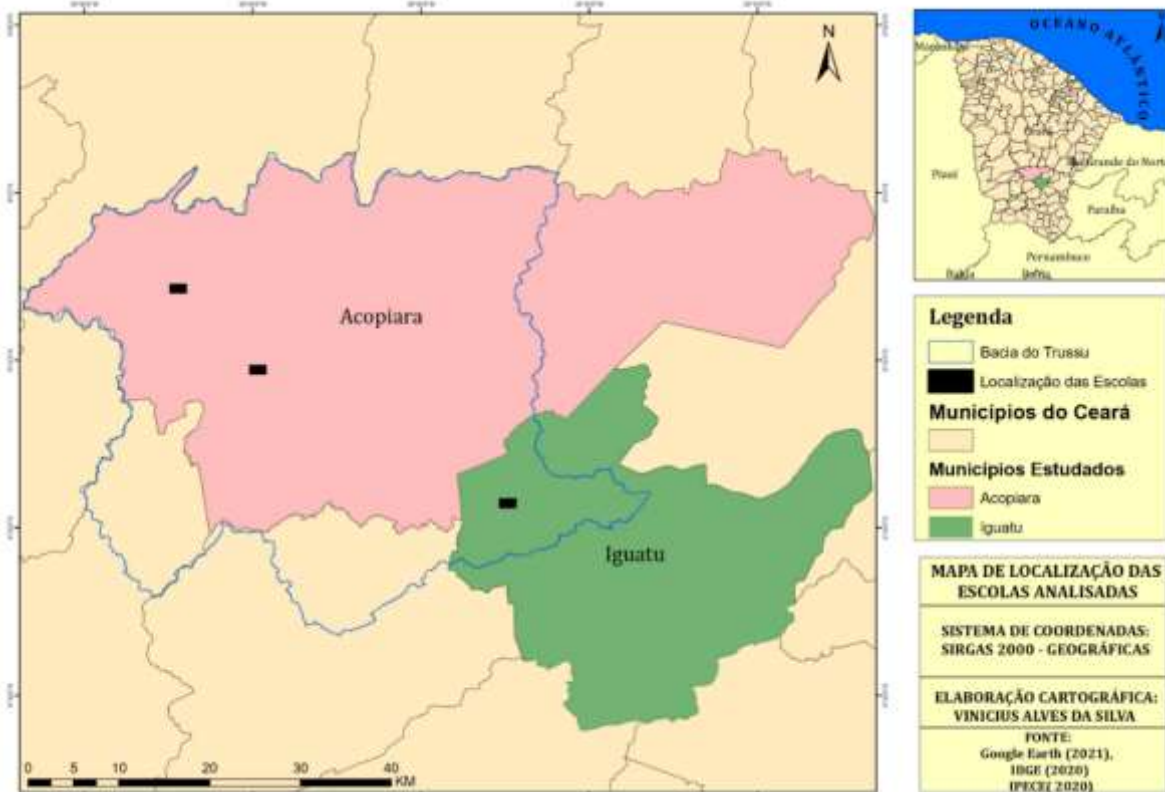
Diante disso, para se realizar esse estudo, foi necessário estabelecer 3 etapas. Na primeira etapa, foi feita uma pesquisa bibliográfica com autores que discutem bacias hidrográficas bem como ensino dos componentes físico-naturais para educação básica, autores esses que são a base para a pesquisa. Já no segundo momento foi elaborado quais os critérios que pudessem ser adotados para delimitação das escolas alvo e por fim a realização de uma entrevista estruturada com os professores de cada escola que foi analisada.

Em relação a primeira etapa, foram levantadas as principais discussões que estão sendo feitas em relação às bacias hidrográficas, evidenciando principalmente a sua conceituação. Logo após, também foi colocado em evidência autores que trabalham com a perspectiva da abordagem do ensino de geografia, bem como os que procuram buscar ferramentas que possam contribuir para o fomento dos componentes físico-naturais para a educação básica.

No segundo momento, o critério básico adotado para a seleção das escolas esteve pautado na premissa que elas estivessem localizadas dentro da bacia do açude Trussu, sendo destacadas para essa análise 3 escolas, 2 em Acopiara nos distritos de São Paulinho e Trussu e 1 no município

de Iguatu no distrito de Suassurana (figura 1). Essa delimitação teve como iniciativa selecionar o rio Trussu como parâmetro base para escolha das escolas.

Figura 1. Mapa de localização das escolas estudadas nos municípios de Acopiara e Iguatu.



Fonte: Autor (2022)

O último passo foi a realização de uma entrevista com 3 professores, sendo 1 de cada escola da rede básica de educação dos municípios selecionados e que estes fossem professores de geografia. O alvo da entrevista foi buscar como esses profissionais entendem sobre o que seria a bacia hidrográfica e quais suas concepções sobre o ensino deste componente.

A bacia hidrográfica sob a ótica dos professores de Geografia

Quando foi lançado o questionamento de qual a compreensão que esses profissionais possuem sobre bacia hidrográfica a professora A, B e o professor C ressaltaram:

“Eu não possuo um conceito formado sobre o que seria bacia hidrográfica, mas sei de sua importância. Não podemos pensar em bacia hidrográfica sem mencionar o que está garantido para quem precisa dela, pois sem a água as dificuldades aumentam de forma grave e nenhuma região pode ser desenvolvida sem que este elemento esteja presente”. (Professora A).

“A bacia hidrográfica é uma área que possui drenagens de água e essas são usadas pela população.” (Professora B)

“Confesso que ainda não trabalhei com bacias hidrográficas com os estudantes, pois sou muito novo aqui nessa escola. Mas entendo que a bacia hidrográfica é uma área que possui drenagens de água e estas são direcionadas com ajuda da declividade do relevo e da pressão da atmosfera para um rio principal”. (Professor C).

A professora B ressaltou que muitas questões podem ser trabalhadas com as bacias hidrográficas e que se for para levar em consideração apenas o que é trabalhado nos livros didáticos os estudantes mal vão entender a sua realidade, visto que estes estão dentro de uma bacia hidrográfica.

“Eu gosto de trazer sempre os conteúdos para realidade dos estudantes, buscando na medida do possível fazer com que eles possam compreender o máximo do conteúdo e que eles também participem da aula. Quando você pega o material que os estudantes têm acesso que no nosso caso é o livro e você se depara com o conteúdo de bacias hidrográficas, além de ser muito curto, nada da nossa realidade é compreendida.”(Professora B)

Já a professora A ressaltou que o livro didático que foi adotado pela escola é completo, dando total abertura dentro da parte de planejamento para trabalhar os conteúdos de acordo com as necessidades do lugar e que este direcionador, apesar de na parte que discute a hidrografia não possuir um capítulo voltado para a do Nordeste, as suas aulas estão sempre voltadas para a realidade dos estudantes.

Quando foi perguntado quais as principais dificuldades que estes encontram para abordar as bacias hidrográficas o que mais se destacou foi a questão do material didático que é muito fraco em relação ao conteúdo.

“O que mais dificulta a abordagem das bacias hidrográficas é o material que não ajuda muito. A gente precisa trazer imagens para mostrar para eles para ficar mais claro, porque se for para trabalhar apenas com o livro didático fica muito difícil eles aprender”. (Professora B).

Em relação às medidas que possam ser adotadas para melhorar o ensino sobretudo em bacias hidrográficas, todos os professores destacaram que a aula de campo apesar de ser um pouco mais complicada para se ter devido às questões de logística de transporte é a melhor solução, pois por meio do contato visual com a paisagem, tudo fica mais nítido para que os estudantes possam aprender com mais facilidade, ressaltaram eles.

Foram levantados que os materiais utilizados para dar suporte a sua prática docente para o conteúdo de bacias hidrográficas o que recebeu mais indicações foi o livro didático, mas também tiveram respostas como maquetes, mapas, artigos da internet, imagens entre outros.

CONCLUSÕES

A principal questão que foi encontrada com os professores é que apesar dos mesmos não considerarem que possuem um conceito formado sobre o que seria de fato bacia hidrográfica, estes em suas falas destacaram de forma clara a importância que esse recorte espacial possui para uma região e quais os problemas devem ser causados caso ele chegue a acabar ou não exista.

É importante também destacar que fica evidente a necessidade de uma proposição de um material ou até uma metodologia que possa ser capaz de trabalhar com bacias hidrográficas nos anos finais do ensino fundamental, pois além de o material didático não conseguir ser representativo para a região, quando se procuram outras formas de trabalhar com bacias hidrográficas é muito difícil de encontrar.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, R. C. **As Bacias Hidrográficas Enquanto Unidades De Planejamento E Zoneamento Ambiental No Brasil.** Caderno Prudentino de Geografia, Presidente Prudente, n.36, Volume Especial, p. 26-43, 2014.

KNECHTEL, Maria do Rosário. **Metodologia da pesquisa em educação: uma abordagem teórico-prática dialogada.** Curitiba: Intersaberes, 2014.

MAGALHÃES JR., A. P. **Indicadores Ambientais e Recursos Hídricos: realidade e perspectivas para o Brasil a partir da experiência francesa.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007.

MORAIS, E. M. B.; ASCENÇÃO, V. O. R. **Uma questão além da semântica: investigando e demarcando concepções sobre os componentes físico-naturais no Ensino de Geografia.** Boletim Goiano de Geografia, 2021, v. 41.

ROSS, J. L. S. **Ecogeografia do Brasil: subsídios para planejamento ambiental.** São Paulo: Oficina de Textos, 2006.

VESENTINI, J. W. (Org.). **O ensino de Geografia no século XXI.** Campinas: Papirus, 2015.

VESENTINI, J.W. (Org.). **Geografia e ensino: textos críticos.** Campinas: Papirus, 1993.

AS REPRESENTAÇÕES SOBRE O SEMIÁRIDO E A NECESSIDADE DA EDUCAÇÃO CONTEXTUALIZADA

Matheus Esdras de Azevedo Marinho
Leandro Vieira Cavalcante
Universidade Federal do Rio Grande do Norte

INTRODUÇÃO

O Semiárido não é uma região homogênea, além de que sua caracterização não se resume apenas às suas condições climáticas, pedológicas, botânicas ou hidrográficas, haja visto que não podemos compreendê-lo apenas por uma única visão. Para Malvezzi (2007), o Semiárido é entendido como um processo social, somado aos demais aspectos geográficos e culturais que o envolve, não podendo ser analisado por fatores isolados.

É notório que por muito tempo foi repassada uma imagem estereotipada do Semiárido, marcado por seca e miséria, resultante da ótica climática difundida além das reais características existentes. O que de fato podemos constatar é que tal visão parte de uma narrativa também evidenciada na educação básica, quando o próprio livro didático reproduz conceitos superficiais acerca de tal região. Isso potencializa ainda mais a questão da deturpação de conhecimentos e saberes, que de certo modo também se reproduz com a entrada dos estudantes no ensino superior, mesmo num curso como o de Geografia.

Diante disso, este trabalho tem como objetivo descrever um relato de experiência de monitoria, apresentando uma observação sobre a produção de desenhos elaborados por estudantes de graduação em Geografia. Ao expressarem o Semiárido conforme suas vivências, pensamentos e conhecimentos prévios, a produção de desenhos resgata uma ferramenta didática que aproxima os discentes da construção do conhecimento acerca da região.

As análises de representações sobre o Semiárido a partir de desenhos busca apresentar a necessidade de uma educação contextualizada desde a educação básica, se estendendo também para o ensino superior, pois a proposta da contextualização requer que o ensino seja reconhecido e valorizado na própria região. Com a educação contextualizada se faz possível compreender as diferentes maneiras de dialogar e apreender o Semiárido.

MATERIAL E MÉTODO

Este trabalho originou-se de uma atividade de monitoria realizada em 2022 no primeiro encontro presencial do componente curricular de Estudos Regionais do Semiárido, dos cursos de Licenciatura e Bacharelado em Geografia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, campus Caicó, auxiliada pelo material didático-pedagógico proposto pela produção de desenhos que retratassem o Semiárido.

A metodologia adotada para a elaboração deste trabalho seguiu, em primeiro lugar, a realização de pesquisa bibliográfica referente ao Semiárido (MALVEZI, 2007; AB'SABER, 1999; BRAGA, 2004; LIMA, 2006; KRAUS, 2015; CONTI e SCHROEDER, 2013; SILVA, 2003; REIS, 2020; SILVA, DANTAS e BUENO, 2009; CUNHA, SANTOS e MARIN, 2014), além da realização de discussão teórica acerca da educação geográfica contextualizada e sua importância na formação cidadã, através da utilização de materiais didáticos-pedagógicos. Tendo como ponto de partida esse referencial teórico-metodológico, tomou-se os desenhos como principal elemento de análise.

Associado a esse momento, organizou-se a atividade prática realizada pelos alunos, que foram orientados a produzirem desenhos utilizando lápis de cor e folha de papel, representando o Semiárido conforme suas habilidades cognitivas. Após o momento de produção, os alunos tiveram que apresentar seus desenhos para toda a turma e professor. Foram elaborados um total de 32 desenhos acerca dos entendimentos dos discentes sobre o que viria a ser o Semiárido.

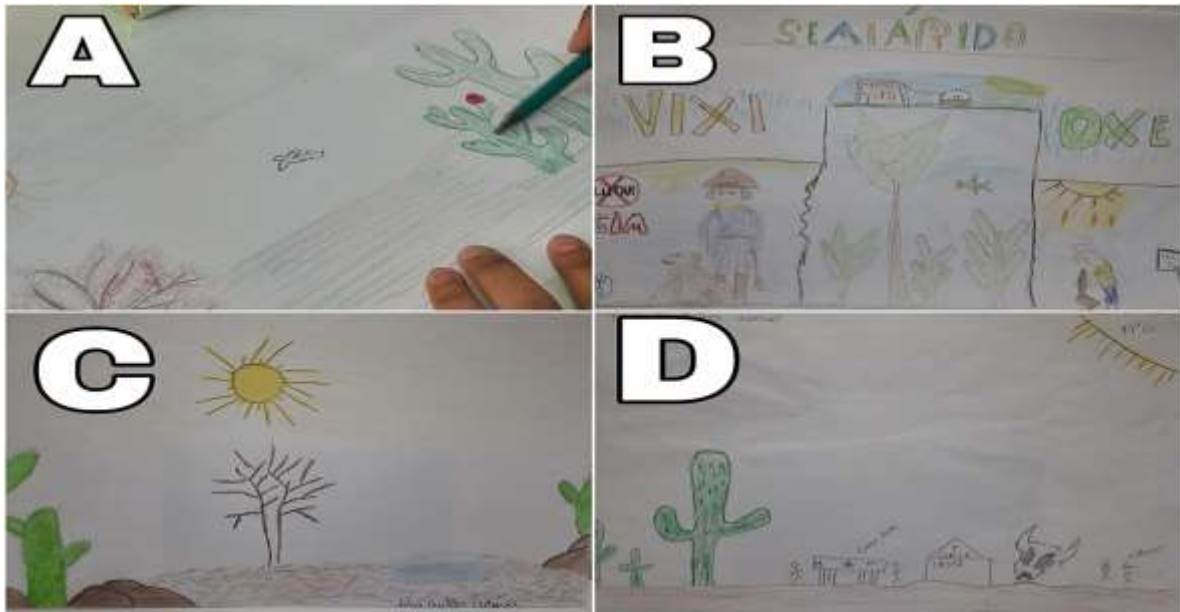
RESULTADOS E DISCUSSÃO

A atividade tratou da utilização de recurso didático-pedagógico para a produção de desenhos visando representar “O que é Semiárido” de acordo com alunos da graduação em Geografia. Nessa perspectiva, os discentes apresentaram em ambiente acadêmico suas referidas produções evidenciando conhecimentos prévios acerca do eixo temático. Nas imagens do mosaico a seguir (figura 01), observa-se alguns dos desenhos em processo de produção, como também depois de elaborados.

No processo de sistematização dos resultados, foram analisadas todas as representações produzidas pelos estudantes, evidenciando uma diversidade de significados relacionados ao Semiárido. Diante dos desenhos produzidos, vemos que há um importante conhecimento prévio sobre a região, já que todos os indivíduos estão inseridos no contexto do Semiárido, sendo residentes de municípios aí localizados, que orientam os saberes previamente construídos.

Todavia, percebe-se que todos eles representaram o Semiárido com base em suas vivências, mas que sem dúvidas reproduziram uma ótica estereotipada, predominantemente resumidos a condição climática ou a vegetação de caatinga, haja visto em todos os 33 desenhos há a presença de cactáceas como mandacaru e xique-xique e/ou de algum elemento que se referisse ao clima, como o Sol, a temperatura e a seca.

Figura 01 — Mosaico de imagens do material produzido e apresentado pelos alunos



1A- Desenho em processo, paisagem refletindo o Sol e vegetação seca. **1B-** Desenho já feito, refletindo gírias nordestinas, visão do homem, sol e vegetação seca. **1C-** Desenho refletindo o Sol, solo e vegetação seca. **1D-** Desenho refletindo Sol, vegetação e solo seco, carcaça de boi. **Fonte:** Autores.

Considerando que o Semiárido é uma região para além da imagem historicamente estereotipada, dispondo de atributos diversos, tal visão precisa ser revista e repensada, priorizando a valorização do lugar. Acerca disso, Lima (2006, p. 38) nos diz que: “Verifica-se que o discurso de semiárido como espaço de pobreza e miséria também foi incorporado nas narrativas educacionais, construindo no imaginário da sociedade brasileira uma realidade e uma verdade sobre o semiárido que nem sempre condiz com a realidade vivenciada pelas comunidades”.

É preciso perceber a necessidade de debater sobre essa temática no ambiente escolar e acadêmico, a fim de conhecer mais sobre a realidade local em que os discentes estão inseridos, para que possamos deixar de reproduzir uma visão negativa em relação ao Semiárido e passar a reconhecer sua diversidade de relações. Uma das prerrogativas apontadas como alternativas importantes é a proposta da chamada educação contextualizada.

Para Kraus (2017), a educação contextualizada cria espaços de reflexão e ação que, a partir da desconstrução da imagem de um não lugar, traçam caminhos para novas possibilidades de vida no Semiárido. Pois bem sabemos, que se faz necessário saber conviver com o Semiárido, partindo de uma proposta de educação contextualizada. Isso garante o conhecimento para a formação de um cidadão pensante e crítico, compreendendo o espaço geográfico e o seu todo (aspectos culturais, econômicos e ambientais), que juntos identificam e especificam uma região (MENEZES, 2010). Mediante tal preceitos, podemos mostrar que no Semiárido há belezas naturais e culturais que precisam ser reconhecidas, valorizadas e difundidas não só pelos indivíduos inseridos nesse contexto, mas sim por toda a sociedade brasileira.

CONCLUSÕES

Com as análises das representações sobre o Semiárido a partir dos desenhos, podemos considerar que os discentes em Geografia têm conhecimentos prévios acerca da região, pois abordam questões relevantes, mas que muitos desses conhecimentos são engessados em preceitos estereotipados, que não podem ser resumidos apenas pela ótica climática. Dessa forma, reafirma-se a necessidade do ensino contextualizado ser mais difundido nas escolas e universidades do Semiárido, sendo essa uma ferramenta aliada à convivência com o Semiárido, que busca contribuir com a formação de cidadãos conscientes e conhecedores das limitações e potencialidades de sua região. Espera-se, portanto, haver uma melhor difusão a respeito dos conhecimentos e saberes, para que haja uma possível ressignificação das representações do Semiárido por toda a população.

REFERÊNCIAS

AB’SABER, Aziz. Sertões e sertanejos: uma geografia humana sofrida. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 13, n. 36, p. 07-59, 1999.

BRAGA, Osmar Rufino. Educação e convivência com o semi-árido: introdução aos fundamentos do trabalho político-educativo no semi-árido brasileiro. In: KUSTER, Angela; MATTOS, Beatriz Helena (Org.). **Educação no contexto do semi-árido brasileiro**. Fortaleza: Fundação Konrad Adenauer, 2004. p. 25-44.

CONTI, Irio Luiz; SCHROEDER, Edni Oscar (Org.). **Convivência com o semiárido brasileiro: autonomia e protagonismo social**. Brasília: Instituto Ambiental Brasil Sustentável, 2013.

CUNHA, Andrews Rafael; SANTOS, Ana Paula Silva; MARIN, Aldrin Martin (Org.). **Educação contextualizada para a convivência com o semiárido brasileiro: debates atuais e estudos de caso.** Campina Grande: Instituto Nacional do Semiárido, 2014.

KRAUS, Lalita. A educação contextualizada no semiárido brasileiro: entre desconstrução de estereótipos e construção de uma nova territorialidade. **Revista de Geografia**, Recife, v. 32, p. 31, 2015.

LIMA, Elmo de Souza. Educação contextualizada no semi-árido: reconstruindo saberes e tecendo sonhos. **Caderno Multidisciplinar**, Juazeiro, v. 02, p. 37-47, 2006.

MALVEZI, Roberto. **Semi-árido – uma visão holística.** Brasília: CONFEA, 2007.

MENEZES, Ana Célia. Educação do Campo Semiárido: fundamentos e práticas do currículo contextualizado. **Revista Temas em Educação**, João Pessoa, v. 18/19, n. 1/2, p. 245-263, 2010.

REIS, Edmerson dos Santos. Educação para a convivência com o semiárido: desafios e possibilidades. In: SILVA, Conceição de Maria de Sousa *et al.* (Org.). **Semiárido piauiense: educação e contexto.** Campina Grande: Triunfal Gráfica e Editora, 2020. p. 109-130.

SILVA, Adelaide Pereira da; DANTAS, Diego Nogueira; BUENO, Rovilson José. Construindo a educação para a convivência com o semiárido. **Okara: Geografia em Debate**, João Pessoa, v. 3, n. 1, p. 128-148, 2009.

SILVA, Roberto Marinho Alves da. Entre dois paradigmas: combate à seca e convivência com o semi-árido. **Sociedade e Estado**, Brasília, v. 18, n. 1/2, p. 339-360, 2003.

A MÚSICA COMO LINGUAGEM DE APRENDIZAGEM: A GEOGRAFIA NA OBRA MUSICAL DE BELCHIOR

Ana Larissa de Oliveira Sousa
Danisléo Lima Alves
Francisco Gonçalves de Aguiar Júnior
Jefte Sousa da Silva
Samuell Lima Linhares
Cleire Lima da Costa Falcão
Universidade Estadual do Ceará

INTRODUÇÃO

A presença da música na história da humanidade é notória e estudada por muitos antropólogos, músicos e historiadores. Sendo uma linguagem universal, esteve e está até hoje intrínseca às culturas das sociedades de todo o mundo, estando no cotidiano das pessoas. Uma prática diária, um *hobby*, por meio dela pode-se expressar alegria, tristeza, paz, amor, fé, esperança, adrenalina, desejos e outros mais variados sentimentos humanos, como também pode-se repassar conhecimentos e desenvolver habilidades intelectuais.

Na atualidade, com o avanço das tecnologias de informação e comunicação (TICs) a linguagem musical se tornou cada vez mais presente na vida das pessoas. Há diversas pesquisas que comprovam que a música é capaz de modificar estruturas emocionais dos indivíduos, pois esse tipo de linguagem atinge diversas áreas do cérebro humano, podendo ainda induzir atos, pensamentos e emoções. Como bem escreveu o filósofo prussiano Friedrich Nietzsche "Sem música a vida seria um erro." (no original "Ohne Musik wäre das Leben ein Irrtum"), Máximas e Sátiras 33, no livro O Crepúsculo dos Ídolos.

Sabendo que a música é um dos sistemas simbólicos que tem ligação com o sistema cognitivo do ser humano, faz-se necessário utilizar essa linguagem como ferramenta no desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem. Com essa perspectiva a equipe do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) núcleo Geografia da Universidade Estadual do Ceará (UECE - CCT) pensou em elaborar um projeto de metodologia ativa que mostrasse a importância da utilização da linguagem musical no contexto educacional.

A Partir de algumas análises musicais, a equipe decidiu produzir um e-book, utilizando da ludicidade com a interpretação e análises geográficas das letras de dez canções do compositor e cantor cearense Belchior, aplicando, assim, como linguagem de aprendizagem para auxiliar no ensino de Geografia Escolar. Junto a isso, esse projeto pedagógico busca trabalhar também as competências socioemocionais e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Os objetivos do trabalho consistem em: relatar a biografia de Belchior; analisar a trajetória artística de artista, tendo como suporte documental sua produção musical; selecionar a produção musical de belchior de acordo com os conteúdos geográficos; fazer interpretação da letra da canção para identificar as categorias (os elementos geográficos) que estão sendo representados; e por fim, sugerir como utilizar a música para dinamizar os conteúdos tratados em sala de aula nas modalidades do nível de ensino.

MATERIAL E MÉTODO

O desenvolvimento envolvendo o uso da linguagem musical no ensino se deu da seguinte forma:

1º etapa - **Seleção das músicas do cantor Belchior que envolvam conceitos geográficos** - Este primeiro momento foi caracterizado pela seleção de obras musicais do cearense Belchior, tendo em vista um olhar geográfico e socioemocional na escolha de tais canções, levando em consideração os conteúdos programáticos tratados em sala de aula, efetivando a problematização e contextualização da disciplina. A apuração das músicas ocorreu de forma remota e em conjunto com os bolsistas participantes do programa PIBID, sendo analisada por todos os membros do projeto e-book.

2º passo - **Elaboração e interpretação das músicas para serem utilizadas no âmbito escolar** – No total 10 músicas foram escolhidas, sendo elas: *Como nossos pais*; *Notícia de terra civilizada*; *Monólogo das grandezas do Brasil*; *Aguapé*; *Caso comum de trânsito*; *Fotografia 3x4*; *Conheço o meu lugar*; *500 anos de que?*; *Alucinação*; *Pequeno Mapa do tempo*. Esta etapa se desenvolveu a partir da interpretação da letra das canções selecionadas, identificando as categorias/elementos geográficos que estão sendo representados ao decorrer das obras, possibilitando uma análise que favoreça o entendimento do aluno sobre a matéria através do ensino-aprendizagem.

Diante desse contexto, cada aluno envolvido com o projeto desenvolveu sua análise apresentando as seguintes características:

“Como nossos pais” foi lançada no álbum “Alucinação” em 1976. A faixa foi composta e interpretada por Belchior, mas a versão que alcançou uma maior popularidade foi a cantada por Elis Regina, apresentada por Belchior a artista não só gravou essa composição dele como a de outras do mesmo álbum. A música é uma crítica ao regime militar brasileiro e foca principalmente na comodidade da população em meio a esse período tão conturbado, gerando uma certa frustração no compositor que sente a ausência de uma luta que mudasse a realidade imposta.

“Notícia de terra civilizada” é uma música escrita pelo cantor e compositor Belchior juntamente com Jorge Mello, presente no álbum “Baihuno” de 1993. Os dois nordestinos deixaram claro na composição da obra que tem como tema principal o êxodo rural, sendo mais específico a migração nordestina, que a “terra civilizada” a qual é citada no decorrer da música, trata-se agora da cidade industrial.

A canção “*Caso comum de trânsito (1977)*”, composição de Belchior e Toquinho trata-se de um contexto migratório no Brasil, onde pessoas sem condições vindas do Norte/Nordeste se mudavam para a região Sudeste em busca de melhores condições, diante de diversos fatores socioeconômicos, como oportunidades de trabalho e educação. A identidade e o sentimento de pertencimento também se encaixam na obra quando se fala sobre a adaptação dos migrantes. Os abusos do governo diante da sociedade na época também são questionados, pois a ditadura militar já se instalava há anos na nação brasileira.

Como em outras composições do cantor sobralense Belchior, a canção “Fotografia 3x4”, que faz parte do álbum “Alucinação” de 1976, também é uma forma de lamento empático que denuncia o sofrimento de um povo que há mais de um século sofre com as questões migratórias, o povo do norte-nordeste. Nessa canção, o cantor busca desenvolver uma espécie de conversação com o interlocutor, relatando as suas lembranças tristes que carrega na memória. Ele relembra as experiências de um jovem que desce do Norte para o Sul do país, do interior para a cidade grande,

migrando da sua terra natal, a cidade de Sobral, no Ceará, para duas grandes cidades do Brasil naquela época, São Paulo e Rio de Janeiro.

A música “*Pequeno mapa do tempo (1977)*”, escrita por Belchior, possibilita uma visão regional e humana tratando-se da Geografia, sendo possível trabalhar questões antrópicas de regiões do globo, na obra do cearense as regiões citadas foram de cunho nacional. Além de fazer referência a influência social que aquele período histórico estava exercendo sobre a população, trabalhando a alienação e a manipulação de informação.

Trazendo uma crítica social profunda, a música “Aguapé” começou a ser escrita por volta de 1969 por Antônio Carlos Belchior. Para a produção da letra, utilizou-se do poema “A cruz na estrada” de Castro Alves como inspiração, chegando a fazer referências a essa obra ao longo da música. Sendo considerada uma das mais belas composições de Belchior, foi inicialmente gravada em 1979 no LP “Soro” num projeto de Raimundo Fagner e, no ano seguinte, foi regravada repetindo a mesma parceria, porém acrescentando novas partes à música.

Em 1976 em parceria com a gravadora Polygram/Philips, Belchior lançou seu segundo álbum musical e nele, sua sexta música “Alucinação” na qual repercute até os dias atuais e sendo uma de suas músicas mais famosas durante sua carreira. Antes de analisar a letra, é importante ter mente do que se trata a música “Alucinação” e procurar referenciar as metáforas que nela existem. O autor narra uma suposta inquietação com a falta de mudanças ou até mesmo com a alienação das massas, inserido em uma sociedade que se importa mais com “coisas do oriente” do que com a própria política local ou assuntos sociais mais sérios, como a violência, preconceito e etc.

A canção “Caso comum de trânsito” foi uma das canções interditas pela censura vigente na ditadura militar (1964-1985). A música traz uma queixa de caráter metatextual da inviabilidade de uma canção qualquer expressar a situação vivida no país.

A música “Conheço meu lugar” do cantor cearense Belchior, retrata temas que fazem parte da discografia e biografia do cantor, desde sua vida estudantil, até o sentimento de um músico que aborda em suas escritas temáticas críticas em tempos de ditadura, além de retratar o orgulho de ser do Nordeste e querer combater e desmentir muitos dos preconceitos que a região Sul tem em relação ao nordestino, Belchior também inclui diversas referências de outras obras artísticas em suas músicas, tornando-se comum essas passagens na composições do artista. A música é uma composição autoral de Belchior, lançada em 1979, integra o álbum “2 é demais”.

Para a interpretação deste capítulo é contemplado a 5ª obra do álbum *Coração selvagem*, o monumento musical “*Pequeno Mapa do Tempo*”. A priori nota-se a presença forte da história brasileira em seus versos, o lançamento do álbum foi aconteceu durante o Governo de Ernesto Beckmann Gelsei, cujo seu destaque foi desacelerar a opressão popular e iniciar o fim do Regime civil-militar. Em 68 no governo de Costa e Silva implementou Ato Institucional nº5 e com ele o caos e o medo por todos seguindo Médici, o sentimento foi capturado pelo autor e nos é repassado nos versos tensos da música em destaque.

A interpretação da obra do cantor cearense proporcionou informações e dicas que podem auxiliar o professor quando se refere ao uso de linguagens diferenciadas em sala de aula, além da associação com a BNCC e com as Competências Socioemocionais apresentadas no e-book, o qual possui a seguinte capa elaborada por um dos bolsistas:

Figura 1 - Capa do ebook. [Samuell Lima Linhares](#)



RESULTADOS E DISCUSSÕES

Tendo em vista a iniciativa e motivação dos alunos bolsistas do núcleo PIBID Geografia - CCT para a criação e produção do e-book que contempla as letras do cearense Antônio Carlos Belchior, as etapas elaboradas deram-se através de reuniões e discussões em formato remoto, pois toda a execução do projeto surgiu em um momento pandêmico.

A partir desses encontros os alunos escutaram e debateram sobre as obras musicais de Belchior, além de pesquisas bibliográficas sobre a vida e carreira do cantor, notando em suas vivências e letras de seus versos um período histórico específico e a abordagem, mesmo que não propositalmente, a ciência da Geografia, principalmente quando se trata categoria Lugar, na qual expressa seus sentimentos com relação ao seu local.

Além de estudarmos a vida e a obra de Belchior, também estudamos o ensino de Geografia e discutimos sobre como poderíamos abordar no e-book para que ficasse de fácil compreensão tanto para o professor, quanto para os demais estudantes. Nisso, percebemos que quanto mais colorido fosse as páginas mais atrativo seria, então foi selecionado uma paleta de cores fortes, mas que também fossem características do nosso Ceará, como exemplificado na figura 1 anterior na capa do ebook. Então como nosso objetivo é tornar um material de apoio dinâmico, as cores entram nessa questão assim como o formato do texto interpretativo. Além disso, também apresenta sugestões sobre como os professores podem abordar determinada música na temática aplicada em sala, deixando o seu uso ainda mais dinâmico.

Ainda estudamos a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e as cinco competências socioemocionais apresentadas e utilizadas atualmente pelo ensino básico. Com isso, conseguimos encaixar cada letra e interpretação com o conteúdo programático, habilidades e competências da BNCC e competências socioemocionais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se entender a importância do projeto "E-book, A geografia na obra musical de Belchior", tal como seu uso em sala de aula, como material de apoio para o aprendizado dos múltiplos conceitos e temas da geografia. Dessa forma, foi possível analisar por meio de pesquisas, a relação entre as músicas escolhidas e os processos históricos e sociais que ocorreram e ainda ocorrem no Brasil,

doravante podendo ser utilizado como material didático, ajudando a desenvolver as competências socioemocionais, tais como a criatividade, pensamento crítico, comunicação e etc.

Embora a criação do projeto tenha tido sua origem em meio a uma pandemia, os encontros eram realizados semanalmente por meio de plataformas digitais, tornando as reuniões mais acessíveis a todos os envolvidos no projeto. Ademais, analisar as músicas e interpretações que Belchior nos traz e toda a atemporalidade que sua obra abrange, assim como a musicalidade presente em cada segundo de suas músicas.

Por fim, todo o processo de pesquisa e leitura, tais como as diversas repetições em determinado minuto de cada música, foi muito importante para nossa formação como geógrafos, para futuramente utilizarmos e partilharmos este material, como ferramenta que auxiliará em sala de aula.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular.

Ebook Competências Socioemocionais: O que são e como podem contribuir para o desenvolvimento dos estudantes. Pró Futuro.

GALAO, Bruna Rafaela Vitorino. Entre letras e melodias: a música como linguagem de aprendizagem em Geografia. Porto Alegre/RS. 2018.

MUNIZ, Alexandra. A música nas aulas de Geografia. Revista de Ensino de Geografia, Uberlândia, v. 3, n. 4, p. 80-94, jan./jun. 2012.

EDUCAÇÃO CONTEXTUALIZADA E GEOGRAFIA DO SEMIÁRIDO: OLHARES E SABERES SOBRE A CAATINGA

Brenda Stéfanie Bezerra
Igor Tauan Santiago Lopes de Macedo
Leandro Vieira Cavalcante
Universidade Federal do Rio Grande do Norte

INTRODUÇÃO

A Caatinga é o único bioma exclusivamente brasileiro, o qual ocupa majoritariamente a Região Nordeste do país (SILVA *et al.*, 2017). Ademais, segundo o Ministério do Meio Ambiente (2022), cerca de 27 milhões de pessoas estão distribuídas em seu território. Face a essa expressiva parcela populacional, como meio de atingir um público específico, neste estudo o interesse voltou-se aos estudantes de graduação em Geografia, com o intuito de refletir o quanto eles sabem e/ou reconhecem as potencialidades desse bioma. Para tanto, fez-se alusão não somente à Caatinga, mas também à região natural do Semiárido, onde é amplamente encontrada.

Face à importância de se entender as nuances do lugar em que vivemos, destaca-se o potencial da educação contextualizada para a compreensão das dinâmicas espaciais, cujo enfoque vai para além dos saberes repassados em sala de aula (KRAUS, 2015). Por isso, leva-se em consideração a definição de Malvezzi (2007, p. 133), ao considerar que a “educação contextualizada extrapola os limites da escola e visa a um Semiárido onde a população possa ter uma vida realmente mais digna”. Assim, estreita-se a transversalidade da aprendizagem escolar com os valores e conhecimentos populares próprios de cada povo (COSTA; RIBEIRO, 2019).

Diante disso, seguindo os princípios da educação contextualizada, este trabalho tem como objetivo apresentar um relato de experiência de monitoria focalizado na produção de materiais didático-pedagógicos que visam o ensino-aprendizagem da Geografia do Semiárido, especificamente os olhares e saberes envolvendo espécies endêmicas da flora da Caatinga.

MATERIAL E MÉTODO

Este trabalho originou-se de uma atividade de monitoria realizada em 2021 no componente curricular de Estudos Regionais do Semiárido, do curso de Licenciatura em Geografia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, campus Caicó, auxiliada por material didático-pedagógico em formato de cartilha informativa, intitulada “Estudo da Biodiversidade da Caatinga”.

A metodologia adotada para a elaboração deste trabalho seguiu, em primeiro lugar, a realização de pesquisa bibliográfica referente à educação contextualizada na Geografia do Semiárido, abrangendo os aspectos ambientais da Caatinga, em específico. Além disso, foi realizada uma discussão teórica acerca da educação geográfica contextualizada e sua importância na formação cidadã, através da utilização de materiais didáticos-pedagógicos (COSTA, RIBEIRO, 2019; CUNHA, SANTOS, PÉREZ-MARTIN, 2014; MENEZES, 2009; NASCIMENTO, SILVA, 2020).

Face a isso, sabendo-se da importância do contato dos discentes com atividades práticas, e considerando a situação de ensino remoto emergencial promovido para conter o avanço da pandemia de Covid-19, visualizou-se como alternativa segura ao alunato a proposição de elaboração de materiais didáticos-pedagógicos contextualizados, visando fomentar o olhar crítico

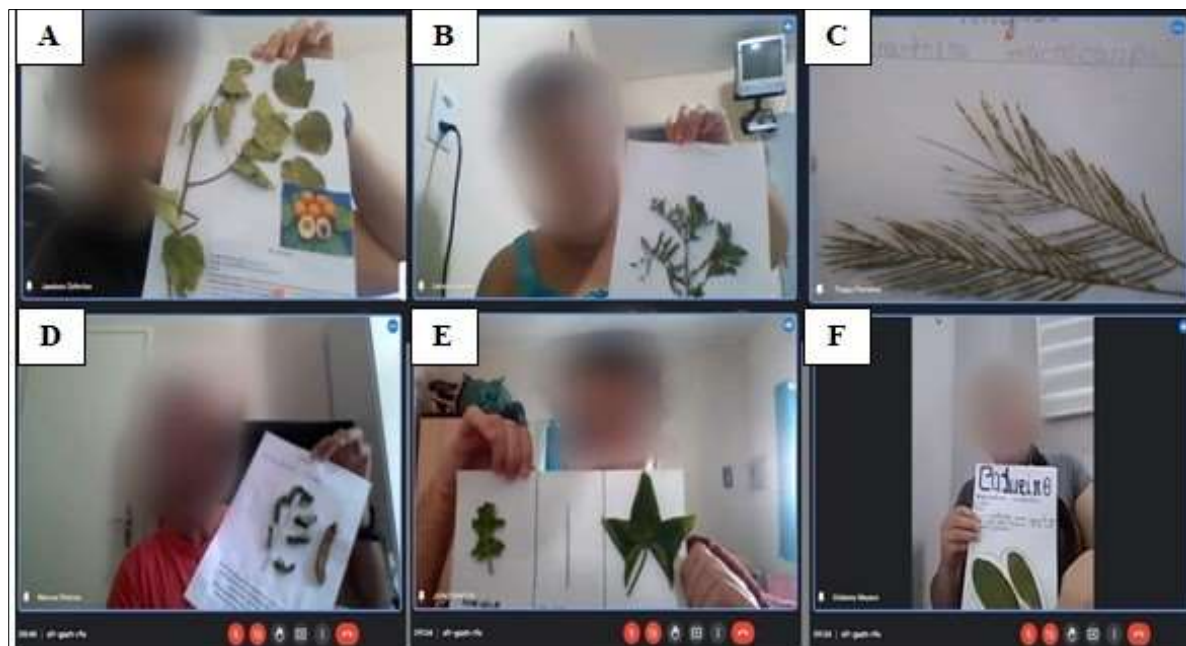
a partir de seus cotidianos. Daí em diante, foram analisadas as percepções culturais, sociais e ambientais do lugar de vivência dos discentes, com foco no Semiárido (JESUS, SANTOS, 2019; DANTAS, CORDEIRO, 2020).

Associado a esse momento, organizou-se a atividade prática realizada pelos alunos, que foram orientados a recolher amostras de plantas nativas da Caatinga em seus locais de moradia para compor fichas de saberes sobre a sua biodiversidade. Em seguida, realizou-se a parte teórica da atividade mediante pesquisa em *sites* e livros sobre os aspectos das referidas espécies colhidas, para, posteriormente, apresentarem em aula remota os dados colhidos — nome popular, nome científico e diferentes usos. Posteriormente, promoveu-se observações das percepções dos alunos com relação aos seus conhecimentos sobre a flora do bioma em que vivem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A atividade executada e discutida neste trabalho tratou da elaboração e confecção de material didático-pedagógico contextualizado, a partir do uso de algumas espécies endêmicas da Caatinga. Nessa perspectiva, os alunos apresentaram em aula remota por meio do Google Meet as informações das espécies por eles (es)colhidas, como nome popular, nome científico e usos diversos. Além de exporem em uma cartilha informativa amostras de seus componentes, a exemplo de folha, raiz, flor, fruto, semente, casca etc. No mosaico de imagens a seguir (figura 01), observa-se alguns dos elementos das plantas coletadas e apresentadas durante a aula remota via Google Meet.

Figura 01 — Mosaico de imagens do material produzido e apresentado pelos alunos



1A- Cartilha informativa do Juazeiro. **1B-** Cartilha informativa da Jurema Branca. **1C-** Cartilha informativa do Angico. **1D-** Cartilha informativa do Jucá. **1E-** Cartilha informativa do Velame, Xique-Xique e Pinhão-Bravo. **1F-** Cartilha informativa do Cajueiro.

Fonte: Autores. **Org.:** Autores.

Nesse sentido, diante da importância do estudo da Caatinga e a inserção da educação contextualizada, é exitosa a adaptação do ensino de Geografia a partir da realidade do estudante, que promove práticas pedagógicas que prognostica a adaptação de conteúdos escolares no princípio da interdisciplinaridade e transdisciplinaridade. Isso garante o conhecimento para a

formação de um cidadão pensante e crítico, compreendendo o espaço geográfico e o seu todo (aspectos culturais, econômicos e ambientais), que juntos identificam e especificam uma região (MENEZES, 2010; CUNHA, SANTOS, PÉREZ-MARTIN, 2014; NASCIMENTO, SILVA, 2020).

Analisando a tabela 01, na sequência, podemos observar a frequência e a distribuição de espécies nativas da Caatinga mencionadas pelos estudantes, que foram coletadas nas proximidades de suas residências. Diante desses dados, compreende-se a adaptação do material didático-pedagógico confeccionado pelos discentes para atender aos aprendizados já discutidos em aula, conforme a contextualização do ensino de Geografia do Semiárido. Atentando-se ao contexto regional e às novas metodologias de ensino, infere-se a positividade que essa atividade atribui na vida dos futuros docentes em Geografia, tendo em vista a adoção de práticas contextualizadas de ensino.

Tabela 01 — Espécies da Caatinga citadas pelos alunos por quantidade de menções

Nome Popular	Nome Científico	Quantidade de menções
Angico	<i>Anadenanthera colubrina</i>	5
Aroeira	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	2
Bromélia/Macambira	<i>Encholirium spectabile</i>	2
Cajueiro	<i>Anacardium occidentale</i>	1
Catingueira	<i>Poincianella pyramidalis</i>	3
Craibeira/Caraúba/Pau D'Arco	<i>Tabebuia aurea</i>	4
Facheiro	<i>Pilosocereus pentaedrophorus</i>	1
Faveleira/Urtiga-branca	<i>Cnidioscolus quercifolius</i>	6
Juazeiro	<i>Ziziphus joazeiro</i>	1
Jucá/Pau-Ferro	<i>Libidibia ferrea</i>	3
Jurema Branca	<i>Mimosa verrucosa</i>	1
Jurema Preta	<i>Mimosa tenuiflora</i>	2
Mandacaru	<i>Cereus jamacaru</i>	1
Marizeiro	<i>Calliandra spinosa</i>	1
Marmeleiro-do-mato	<i>Croton sonderianus</i>	1
Mofumbo	<i>Combretum leprosum</i>	2
Oiticica	<i>Licania rigida</i>	1
Pereiro	<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	3
Pinhão-bravo	<i>Jatropha mollissima</i>	1
Tipuana	<i>Tipuana tipu</i>	1
Umburana	<i>Commiphora leptophloeos</i>	1
Umbuzeiro	<i>Spondias tuberosa</i>	1
Velame	<i>Croton heliotropifolius</i>	2
Xique-Xique	<i>Pilosocereus gounellei</i>	2

Fonte: Autores. **Org.:** Autores

Com a realização da atividade, foram notórios a apreensão e o compartilhamento de conhecimentos adquiridos pelos alunos perante os aspectos históricos e ambientais em seu lugar de vivência. Conforme visto em Callai (2001), em consonância com o estímulo empregado aos alunos por tal prática, essa metodologia pode vir a quebrar paradigmas no ensino, ao utilizar-se de materiais de fácil acesso disponíveis no contexto socioambiental da turma, rompendo com os limites impostos pelo ensino remoto emergencial (DANTAS; CORDEIRO, 2020) e ampliando o lastro de saberes sobre a Caatinga, em específico, e sobre o Semiárido, de modo geral.

CONCLUSÕES

Podemos considerar a educação contextualizada como uma importante aliada da convivência com o Semiárido, pois contribui com a formação de cidadãos conscientes e conhecedores das potencialidades da região onde habitam. Reafirma-se a necessidade do ensino contextualizado ser mais difundido nas escolas e universidades do Semiárido, através, por exemplo, da utilização de ferramentas metodológicas como a abordada neste estudo. Com a atividade aqui descrita, percebeu-se que os discentes em Geografia acessaram diversos conhecimentos contextualizados sobre a Caatinga e o próprio Semiárido, os quais permitiram observar a potencialidade do uso de práticas didático-pedagógicas no ensino-aprendizagem sobre essa região, com uma boa adesão da turma na elaboração e desenvolvimento da oficina proposta.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Caatinga**. Brasília, 08 abr. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/ecossistemas-1/biomas/caatinga>. Acesso em: 21 abr. 2022.
- CALLAI, H. C. A geografia e a escola: Muda a geografia? Muda o ensino? **Revista Terra Livre**, São Paulo, n. 16, p. 136-138, 2001.
- COSTA, A. P. T. P. B.; RIBEIRO, A. M. V. B. Importância do estudo da caatinga nas escolas públicas situadas em regiões de predomínio desse bioma. **Revista de Psicologia**, Jaboaão dos Guararapes, v. 13, n. 45, p. 1043-1058, 2019.
- CUNHA, A. R. B.; SANTOS, A. P. S; PEREZ-MARTIN, A. M. **Educação contextualizada para a convivência com o semiárido brasileiro**: debates atuais e estudos de caso. Campina Grande: INSA, 2014. 172 p.
- DANTAS, T. dos S; CORDEIRO, J. M. P. Excursões e aula de campo em Geografia: um olhar diferente sobre o Semiárido. **Revista Ensino de Geografia**, Recife, v. 3, n.1, p. 18-30, 2020.
- JESUS, M. C. S. de; SANTOS, M. F. A aula de campo no ensino da Geografia: experiências cotidianas na cidade para construção de aprendizagens. **Revista Ensino de Geografia**, Recife, v. 2, n. 1, p. 187-198, 2019.
- KRAUS, L. A educação contextualizada no Semiárido brasileiro: entre desconstrução de estereótipos e construção de uma nova territorialidade. **Revista de Geografia**, Recife, v. 32, n. 01, p. 26-40, 2015.
- MALVEZZI, R. **Semi-árido**: uma visão holística. Brasília: CONFEA, 2007. 140 p.
- MENEZES, A. C. S. Educação do Campo Semiárido: fundamentos e práticas do currículo contextualizado. **Revista Temas em Educação**, João Pessoa, v. 18/19, n. 1/2, p. 245-263, 2010.
- NASCIMENTO, M. J. do; SILVA, C. N. M. da. O ensino de Geografia no contexto do Semiárido Nordeste. **Revista de Geografia**, Recife, v. 37, n. 3, p. 47-64, 2020.

SILVA, J. M. C. *et al.* The Caatinga: understanding the challenges. *In:* SILVA, J. M. C.; LEAL, I. R.; TABARELLI, M. (Org.) **Caatinga**: The largest tropical dry forest region in South America. Cham: Springer Publishing Internacional, 2017.

LEVANTAMENTO DAS TRILHAS NA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO MONUMENTO NATURAL DOS MONÓLITOS DE QUIXADÁ-CE

Wilber Madson Pinheiro Holanda
Caroline Vitor Loureiro

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará-IFCE

INTRODUÇÃO

As Unidades de Conservação (UCs) são áreas territoriais ambientais com características naturais relevantes que tem como objetivo a preservação da biodiversidade sob administração especial, como instrumento de proteção da gestão territorial pelo poder público (BRASIL, 2000). Como uma das principais formas de intervenção, as UCs têm como plano principal preservar e conservar o sistema ecológico, assim, reduzindo impactos gerados pelas ações antrópicas.

De acordo com Lei nº 9.985, de 18 de Julho de 2000, do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), as UCs dividem-se em dois grupos, sendo Unidade de Proteção Integral (PI) que entende-se como a “[...] manutenção dos ecossistemas livres de alterações causadas por interferência humana, admitido apenas o uso indireto dos seus atributos naturais.” e Unidade de Uso Sustentável (US) que tem com a finalidade da “[...] exploração do ambiente de maneira a garantir a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos, mantendo a biodiversidade e os demais atributos ecológicos [...]” (BRASIL, 2000, p.13).

O Monumento Natural é um tipo de UC de uso sustentável que possibilita um manejo de uso múltiplo, onde são permitidas as atividades compatíveis com o viés da sustentabilidade, que se utilizem dos recursos naturais com formas renováveis, preservando o ecossistema (BRASIL, 2000).

O município de Quixadá, Sertão Central do estado do Ceará, é caracterizado por seu relevo característico do semiárido do nordeste brasileiro com campo de inselbergues, e abriga a unidade de Conservação Monumento Natural dos Monólitos de Quixadá.

Olímpio *et al* (2021) conceituam inselbergues como “relevos excepcionais, e que têm sua gênese associada à meteorização diferencial em rochas mais resistentes, devido à condicionantes mineralógicos, petrológicos ou ao fraturamento com relevância científica” (p.29).

A UC Monumento Natural dos Monólitos de Quixadá ocupa cerca de 28.759,56 hectares do território municipal de Quixadá (SEMA, 2013). Esta UC foi criada pelo Decreto Nº 26.805, de 25 de outubro de 2002, com o propósito da preservação dos inselbergues, proporcionando meios através da educação ambiental com atividades de manejo sustentável.

Ressalta-se que esta UC está inserida dentro da área da Proposta do Geoparque Sertão Monumental, área que abrange os territórios municipais de Quixadá e Quixeramobim com grande potencial turístico e geopatrimônio, onde estudos científicos culminaram na iniciativa da Proposta em 2019 (FREITAS *et al.*, 2019) buscando a preservação e conservação do patrimônio geológico e/ou geomorfológico, englobando aspectos de valores ambientais, históricos e culturais, de relevância científica e educacional.

Tombada em 2004 pelo Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), a UC Monumento Natural dos Monólitos de Quixadá, também faz parte do Sistema de Categorias de Gestão de Áreas Protegidas da União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN), ocupando a categoria III.

Consideramos que há um desafio em se conciliar o uso sustentável nesse ambiente, pois ainda há o mito de que as trilhas, atividade bastante comum na região, não geram impactos ambientais.

O que podemos perceber é que “Um dos grandes problemas em áreas de preservação ambiental de alta relevância atualmente é a frequente visitação.” (DUQUE *et al.*, 2018, p. 2). O crescimento do mercado turístico veio se intensificando nas últimas décadas, com a busca pelo contato e aproximação com a natureza como forma de entretenimento, tendo em vista que uma das atividades turísticas procuradas que propiciam este momento são as trilhas, percursos nos quais levam a um determinado atrativo natural.

Objetivando a produção de conhecimento científico sobre a UC Monumento Natural dos Monólitos de Quixadá e, conseqüentemente, gerar informações para reduzir a degradação dos ambientes explorados por meio das trilhas, este estudo realizou um levantamento das trilhas existentes na área.

MATERIAL E MÉTODO

A construção do estudo se deu em quatro etapas: Estudo do tema através de bibliografias e legislações; Levantamento de dados secundários em sites institucionais; Levantamento em campo para conferência das trilhas; Análise e compilação das informações.

A aquisição dos dados secundários foi realizada através das informações extraídas do site da Secretaria do Meio Ambiente (SEMA), Serviço Geológico do Brasil (CPRM).

A coleta das coordenadas geográficas foi obtida pelo programa de software Google Earth. Ao total, onze trilhas foram levantadas na UC estudada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por seu relevo caracterizado por formações de inselbergues que propiciam a prática de esportes como escalada em rocha, voos livres, rapel, trilhas e até mesmo contemplação ambiental, o município de Quixadá atrai um público de aventureiros e esportistas.

Dentre as possibilidades existentes pontuadas, as trilhas são visualmente a atividade mais explorada, tanto pelos agentes do turismo, como por moradores locais. No entanto, a não existência de um material informativo sobre as trilhas pode afetar estes ambientes naturais acarretando impactos que resultam na modificação do ecossistema. A falta dessas informações traz riscos irreversíveis ao ambiente natural.

Nesse estudo pudemos verificar que as trilhas sofreram alterações antrópicas afetando os elementos bióticos e abióticos, como a remoção da vegetação de espécies nativas pela abertura de trilhas, que conseqüentemente influencia na fragmentação principalmente de microhabitats. Cole *et al.* (1995) e Hammit *et al.* (1998) afirmam que um dos principais fatores que resultam na degradação do solo é a compactação e erosão decorrentes da intensa utilização da área.

O geossítio Pedra da Galinha Choca, que está localizada na área do levantamento, apresenta durante o percurso da trilha impactos como a compactação do solo por pisoteio, dificultando o desenvolvimento do horizonte orgânico e facilitando o contato direto da precipitação, intensificando por exemplo o processo de ravinamento como podemos observar na figura 1.

A depredação dos elementos abióticos, marcado principalmente pela presença de pichações em rochas (figura 2), é comum nestes locais. Outro impacto frequente nas trilhas é a poluição por meio do descarte de resíduos sólidos.

Figura 1 – Ravina na trilha da Pedra da Galinha Choca.



Fonte: Holanda, W. M. P.

Figura 2 – Pichações em rochas na trilha da Pedra da Galinha Choca.



Fonte: Holanda, W. M. P.

Com a ausência de informações, as atividades antrópicas podem manifestar diversos danos à natureza, alterando toda a paisagem. Apesar do crescimento econômico por meio das agências de turismo que são procuradas por propiciar aos visitantes o contato direto com o meio natural, se realizada sem um planejamento que tenha como objetivo a sustentabilidade, a exploração das trilhas pode levar à aceleração da descaracterização do ambiente.

Com o levantamento verificamos que na área da UC existem onze trilhas exploradas pelas atividades de lazer e turismo, conforme sintetizado na Tabela 1:

Tabela 1 – Trilhas Localizadas na UC Monumento Natural Dos Monólitos De Quixadá.

NOME	LOCAL	TEMPO	DISTÂNCIA	COORDENADAS
Caverna do Índio	Estrada do Algodão	1 Hr	2 km	Lat.:4.952424835 Long.:38.990792798
Cabeça do ET	Açude Cedro	50 min	1 km	Lat.:4.985289491 Long.:39.065303074
Caverna dos Ventos	Açude Cedro	2 Hrs	3 km	Lat.:4.989168484 Long.:39.067123940
Cabeça do Gigante	Fazenda Santa Fé	1 Hr	2 km	Lat.:4.95869659012 Long.:38.97131578793

Gruta Religiosa	Açude Cedro	50 min	500 m	<i>Lat.:</i> 4.9840174793 <i>Long.:</i> 39.0635012817
Gruta de São Francisco	Fazenda São Francisco	50 min	500 m	<i>Lat.:</i> 4.954079063 <i>Long.:</i> 38.957218097
Pedra Cabeça de Leão	Açude Cedro	2 Hrs	4 km	<i>Lat.:</i> 4.983829752 <i>Long.:</i> 39.054724123
Pedra da Galinha Choca	Açude Cedro	2 Hr	3 km	<i>Lat.:</i> 4.986441612 <i>Long.:</i> 39.072174072
Pedra Riscada	Estrada do Algodão	2 Hr	4 km	<i>Lat.:</i> 4.928556033 <i>Long.:</i> 38.991169942
Pingador Serra do Padre	Custódio	1 Hr	2 km	<i>Lat.:</i> 5.006045743 <i>Long.:</i> 39.114953444
Serra dos Macacos	Ouro Preto	3 Hrs	6 km	<i>Lat.:</i> 5.062539591 <i>Long.:</i> 39.077552722

Fonte dados: Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE). Serviço Geológico do Brasil (CPRM).

Em campo pudemos verificar que não existem placas indicativas ou informativas sobre os percursos, nem orientações à realização de atividades que coadunem com àquelas permitidas em Unidades de Conservação de uso sustentável, como é o caso do Monumento Natural Monólitos de Quixadá.

CONCLUSÕES

Com os resultados alcançados e as análises feitas através dos dados coletados durante o levantamento das trilhas na UC Monumento Natural dos Monólitos de Quixadá, foi possível notar que as onze trilhas apresentam diversos impactos motivados pelas ações antrópicas.

Com as problemáticas ambientais nas trilhas a necessidade de um plano de manejo desta UC adequado e direcionado à sustentabilidade dessas áreas, torna-se uma importante ação de proteção natural, de maneira que se compreenda a suscetibilidade das comunidades (animal, vegetal), e a importância da preservação dos monumentos naturais.

Promover a conscientização da população usando ferramentas como a instalação de placas informativas, demarcações e sinalizações de orientação aos visitantes em conjunto com o desenvolvimento de abordagens metodológicas da educação ambiental através de uma gestão de planejamento, abre possibilidades que podem ser utilizadas no intuito de amenizar os danos causados no ecossistema local, e até mesmo na segurança do próprio visitante.

Agradecimentos

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE pela concessão da bolsa PIBIC-Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica, iniciando em 09/2021, o que vem propiciando o desenvolvimento desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

BRASIL. LEI Nº 9.985, DE 18 DE JULHO DE 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Disponível em:**

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm> **Acesso em:** 21 mar. 2022.

COLE, D.; LANDRES, P. Indirect effects of recreation on wildlife. In: KNIGHT, R.; DUQUE, J. B. O.; SILVA E.J.; TEXEIRA W. A.; ELEUTERIO W. J.; LACERDA A. V.; PAULA G.; DIAMANTE S. M. S.; SILVA L. S.; ROBERTO D.; ZAMBALDI L. Impactos das Trilhas e Seus Efeitos Sobre Ecossistemas Naturais no Parque Nacional Serra do Cipó, Minas Gerais. IFMG - Campus Bambuí 2. **Anais.. IV Seminário dos Estudantes de Pós-Graduação (SEP)**, 2021.

GUTZWILLER, K. Wildlife and recreationists: coexistence through management and research. **Washington: Island Press**. p.183-202, 1995.

FREITAS, L.C.B.; MONTEIRO, F.A.D.; FERREIRA, A.D.M.; MAIA, R.P.M. **Geoparque Sertão Monumental – CE**, Proposta. Brasília: CPRM, 2019.

HAMMITT, W.; COLE, D. **Wildland recreation: ecology and management**. 2ª ed. New York: John Wiley & Sons, 1998.

OLÍMPIO, J. L.S.; MONTEIRO, F.A.D.; FREITAS, L.C.B.; ALMEIDA, L.T.; ALCANTARA, A.P.; LOUREIRO, C.V.; NASCIMENTO, M.L.; MAIA, R.P. (2021). O que sabemos sobre os inselbergues de Quixadá e Quixeramobim, Nordeste do Brasil? **William Morris Davis Revista de Geomorfologia**, v. 2, p. 19-42, 2021.

SEMA. Monumento Natural Monólitos de Quixadá, 2013. **Disponível em:** <<https://www.sema.ce.gov.br/2013/05/31/monumento-natural-monolitos-de-quixada/#:~:text=O%20Monumento%20Natural%20Os%20Mon%C3%B3litos,%20e%2039%C2%B0%2006'>> **Acesso em:** 21 mar. 2022.

A CARTOGRAFIA TÁTIL NO ENSINO DE GEOGRAFIA: PRINCIPAIS MATERIAIS E PRÁTICAS DESENVOLVIDAS

Yvina Pedrosa Vieira Gomes
Francisco Nataniel Batista de Albuquerque
Universidade Vale do Acaraú
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará

INTRODUÇÃO

Os mapas e maquetes táteis como instrumentos metodológicos no ensino da geografia tem como objetivo auxiliar na educação geográfica ou como referência para o deslocamento de pessoas cegas ou com baixa visão. Para isso, os produtos cartográficos táteis produzidos são reconhecidos como indispensáveis na formação cartográfica do aluno e como essencial para a sua autonomia na realização de atividades básicas para sua locomoção.

A produção desses materiais e o desenvolvimento de práticas pedagógicas são asseguradas no Capítulo V da Educação Especial vigente na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional em seus Artigos 58 e 59, que discorrem sobre o oferecimento de serviços especializados para amparar às peculiaridades de alunos com necessidades educacionais especiais. Evidencia-se no inciso I do Artigo 59 que os “currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização específicos, devem atender às suas necessidades” (BRASIL, 1996).

O ensino da geografia e a formação do raciocínio geográfico através de produtos cartográficos táteis têm se tornado um trabalho cada vez mais frequente, apesar das dificuldades encontradas na inclusão educacional. Estas que se apresentam desde a formação inicial dos professores no período da graduação e se estendem até a disponibilização de materiais para a confecção dos recursos didáticos. Apesar disso, as produções acadêmicas atuais abordam essa temática e favorecem a formação continuada de profissionais que carecem de técnicas para a construção desses produtos, bem como, oportunizam a eles diálogos sobre a necessidade da educação inclusiva e da aprendizagem significativa dos alunos com necessidades educativas especiais.

Para estar apto ao atendimento desses alunos o professor precisa além da formação especializada ter os materiais necessários para construir com o aluno os conceitos básicos da ciência geográfica. A construção dos processos cognitivos deve estar relacionada ao convívio e experiências dos alunos com o meio em que ele vive, para que tal aprendizado se configure como significativo. Do mesmo modo, o professor deve perceber que esses processos precisam ser progressivos mediante a construção do pensamento geográfico em cada etapa escolar.

Como ferramenta pedagógica, os produtos cartográficos possibilitam nos tempos atuais que diferentes grupos sociais tenham acesso a esses recursos, facilitando o processo de ensino da geografia, pois em tempos passados esses instrumentos eram restritos a grupos superiores e seletos, o que dificultava a disseminação desses conhecimentos. Por outro lado, mesmo que esteja mais fácil o acesso a esses recursos, existem grupos menores que não conseguem essa aproximação. Pois, no Brasil a cartografia tátil teve seus princípios a partir de projetos desenvolvidos pela professora Regina Vasconcelos na USP em 1993 e pela Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC em busca da padronização na construção dos materiais de pequena e grande escala no ano de 2003 (LOCH, 2008).

Desse modo, este resumo propõe uma análise das práticas pedagógicas desenvolvidas nas escolas que oferecem a educação inclusiva e os principais materiais que são utilizados para a construção do pensamento geográfico. O resumo está constituído por três partes: a verificação dos trabalhos publicados sobre essas práticas e produções, os resultados e discussões e as conclusões consequentes da pesquisa.

METODOLOGIA

Este resumo evidencia-se como uma pesquisa bibliográfica com o caráter descritivo do estado da arte efetuado através de consultas nas publicações sobre o Ensino da Geografia com instrumentos cartográficos táteis disponíveis na Revista Brasileira de Educação em Geografia, um dos principais periódicos com publicação especializada nessa área de ensino. A preferência por essa revista se justifica pela conjuntura deste repositório oferecer obras que contemplam a temática deste trabalho e representa contribuições para o desenvolvimento de práticas docentes, bem como, a disseminação de informações sobre os materiais produzidos para o ensino da geografia através de recursos táteis.

O recorte temporal de 2011 a 2022 corresponde ao ano de fundação da revista até os dias atuais, que tem como objetivo divulgar pesquisas científicas e práticas educacionais sobre a Educação Geográfica (REVISTA EDUGEO, 2022). Ainda, como critério de busca, foi utilizado as palavras-chave ‘Cartografia Tátil’ que resultou em três (3) artigos com diferentes abordagens e práticas metodológicas para o Ensino de Geografia.

Os trabalhos encontrados foram analisados de modo que fosse capaz de compreender como as práticas pedagógicas estão acontecendo no ensino da geografia e quais os principais materiais didáticos são utilizados para a construção do raciocínio geográfico com alunos que tenham algum comprometimento na acuidade visual. Logo após, foi possível analisar que as três publicações encontradas na Revista Brasileira de Educação em Geografia apontam metodologias diversificadas e podem ser produzidas de diferentes modos, desde processos manuais simples até mesmo através de recursos mais avançados.

Com apoderamento dos trabalhos coletados, efetuou-se as leituras para a construção desse resumo expandido.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os três artigos publicados no repositório citado anteriormente sobre o ensino da geografia através de produtos cartográficos táteis foram selecionados para a construção desse resumo expandido e mostram os principais recursos didáticos e práticas pedagógicas que abordam os conceitos geográficos na educação inclusiva para deficientes visuais. Na tabela 1 foram organizadas as produções utilizadas a partir das análises selecionadas: Autor e ano de publicação, título da obra e as metodologias e práticas.

Tabela 1. Produções científicas sobre metodologias e práticas em Cartografia Tátil encontradas na Revista Brasileira de Educação em Geografia.

Autor e ano de publicação	Título da obra	Metodologias e práticas
FREITAS, Maria Isabel Castreghini. (2017)	Cartografia Escolar e Inclusiva: construindo pontes entre a universidade, a escola e a comunidade.	Produção de materiais didáticos para a construção de conceitos cartográficos para auxiliar na orientação espacial.
BIZ, Ana Claudia. (2020)	Aspectos metodológicos de prática educativa com cartografia tátil.	Construção de mapas táteis tendo como base mapas convencionais da região.
RIBEIRO, Solange Lucas. (2021)	Ensino de geografia no contexto da diversidade e da inclusão educacional.	Confecção de mapas táteis para o ensino do conceito de lugar em uma escala local no município de Feira de Santana, BA.

Fonte: Elaborada pela autora.

Nas contribuições de Freitas (2017) é possível identificar a inserção de recursos auditivos para facilitar o processo de integração dos conceitos geográficos e a possibilidade de locomoção do deficiente visual através dos recursos tecnológicos. Desse modo, percebe-se que apesar dos inúmeros recursos, o ensino começa a partir do entendimento da localização do corpo do próprio aluno, depois, do lugar onde ele se encontra e por fim, possibilita que o aprendente compreenda os elementos e fenômenos geográficos que os cerca.

Biz (2020) afirma que a cartografia tátil viabilizou a transcrição de mapas convencionais para produtos cartográficos usados por cegos ou pessoas com baixa visão, de modo que os mesmos tivessem a compreensão de forma autônoma do recurso criado para representar o município em que eles viviam. Inclusive, destaca em suas conclusões a necessidade da inclusão dessas abordagens no curso de graduação da licenciatura a fim de possibilitar ao futuro profissional mais propriedade para o trabalho com alunos que tenham essas necessidades educacionais e para que estejam aptos a formação significativa do sujeito.

O estudo de Ribeiro (2021), cita o papel do professor como sujeito reflexivo e mediador na formação do pensamento geográfico nos alunos que precisam de adaptações nos recursos didáticos utilizados para a construção dos conceitos geográficos. O autor reporta a pertinência desses saberes para a formação integral do aluno como cidadão e para uma aprendizagem significativa de modo que o mesmo construa o conceito de lugar com uma escala local através da construção de instrumentos cartográficos táteis.

Ainda, o autor aborda a importância desses materiais didáticos contribuírem para a orientação espacial e mobilidade dos alunos não videntes, tendo em vista que em muitos relatos da sua pesquisa os alunos entrevistados relataram a repulsa pela disciplina de geografia por não terem acesso aos materiais adaptados. Além disso, Ribeiro (2021) elucida que a ausência desses recursos nas escolas pode ser fruto das fragilidades na formação dos professores.

Para tanto, é necessária uma prática pedagógica que contemple a alfabetização cartográfica, para que os alunos possam compreender a função e importância dos mapas, bem como as noções e habilidades específicas, principalmente, em se tratando de alunos com deficiência, que, muitas vezes, podem apresentar uma defasagem em relação a imagens e habilidades espaciais (RIBEIRO, 2021, p. 11).

À vista disso, interpreta-se a exigência de o professor conhecer as particularidades dos seus alunos para a confecção dos materiais pedagógicos que ele utilizará em suas aulas. Ainda assim, de reconhecer as potencialidades dos mesmos na construção simbólica dos conceitos.

CONCLUSÕES

O estudo evidenciou que apesar das evoluções nas práticas pedagógicas, nos materiais desenvolvidos e na formação específica dos professores, muito ainda precisa ser conquistado para que o ensino da geografia para alunos cegos torne-se significativa por meio do uso dos produtos cartográficos táteis e a sua aplicabilidade nas atividades do cotidiano, incluindo nas questões de orientação espacial e mobilidade autônoma.

Aponta-se que os principais recursos utilizados são mapas e maquetes sensoriais que introduzam conceitos básicos da geografia levando em consideração o local em que o aluno vive. Além disso, mostra a preocupação da universidade como polo formador para a formação do profissional que conduzirá esses materiais, de modo que as especificidades de cada aluno possam ser atendidas.

REFERÊNCIAS

BIZ, Ana Claudia. Aspectos metodológicos de prática educativa com cartografia tátil. **Revista Brasileira de Educação em Geografia, Campinas**, v. 10, n. 20, p. 603-612, jul./dez. 2020.

BRASIL, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB. 9394/1996.

FREITAS, Maria Izabel Castreghini de. Cartografia Escolar e Inclusiva: construindo pontes entre a universidade, a escola e a comunidade. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**. Campinas, v.7, n.13, p. 135-157, jan./jun., 2017.

LOCH, Ruth Emília Nogueira. Cartografia Tátil: mapas para deficientes visuais. Londrina, v.1, n.1, mai./ago., p. 35– 58, 2008.

REVISTA EDUGEO. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**. ISSN: 2236-3904. DOI: 10.46789. Disponível em: <https://www.revistaedugeo.com.br/revistaedugeo/about>. Acesso em: 26 mai., 2022.

RIBEIRO, Solange Lucas. Ensino de geografia no contexto da diversidade da inclusão educacional. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, Campinas, v. 11, n. 21, p. 05-23, jan./dez., 2021.

A GEODIVERSIDADE DO MUNICÍPIO DE VIÇOSA DO CEARÁ, BRASIL: CARACTERÍSTICAS E POTENCIALIDADES DO GEOMORFOSSÍTIO CASTELO DE PEDRAS

João Cordeiro de Moura
Vanda Carneiro de Claudino Sales
Universidade Estadual Vale do Acaraú

INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem como objetivo apresentar a geodiversidade do município de Viçosa do Ceará, a partir da caracterização dos elementos abióticos presentes na área de estudo. A fim de demonstrar o potencial geoturístico e didático da geodiversidade viçosense, apresentamos o geomorfossítio Castelo de Pedras como local representativo dessa potencialidade.

O termo geodiversidade surgiu no início de 1990, na Austrália, sendo definido por Sharples como a variedade de características e sistemas da terra (KUBALIKOVÁ, 2013). Para Claudino-Sales (2021) a geodiversidade é constituída pela estrutura terrestre que sustenta a vida, sendo produto da lenta evolução da Terra desde o seu surgimento. Para a autora, a geodiversidade está associada ao meio físico, constituído por variados fenômenos e processos que dão origem a rochas, minerais, paisagens, topografias, climas, águas, solos, fósseis e depósitos que favorecem o desenvolvimento da vida na Terra.

Lopes (2017) discorre que importância atribuída, nos últimos anos, à sensibilização em relação à proteção do patrimônio natural não é acompanhada da consciência do valor do patrimônio geomorfológico enquanto recursos ambiental, educativo, turístico e como suporte para o uso da sociedade.

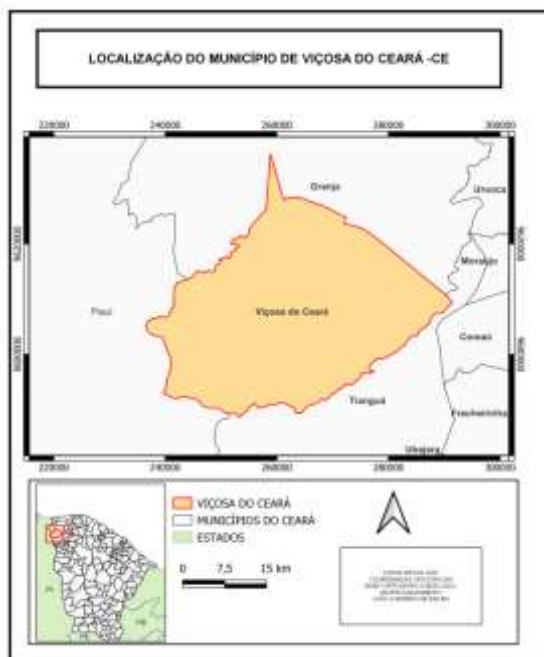
Nesse sentido, a presente pesquisa tem o propósito de contribuir com a proteção do patrimônio natural do município, a partir do estudo das fragilidades e das possibilidades de uso sustentável desses espaços.

MATERIAL E MÉTODO

Área da pesquisa

Viçosa do Ceará (Figura 1) pertence à mesorregião do noroeste cearense e a microrregião da Ibiapaba. O município é integrante da APA - Área de Proteção Ambiental, denominada Serra da Ibiapaba. A população estimada é de 61.916 habitantes (IBGE, 2020) com uma área total de 1.311,628 km².

Figura 1-Mapa de localização



Fonte: Autores.

Procedimentos metodológicos

A metodologia empregada nesta pesquisa organizou-se em três etapas principais: levantamento do referencial teórico, trabalho de campo e sistematização das informações por meio de técnicas de geoprocessamento.

No levantamento bibliográfico buscamos autores que dialogam com temática abordada, tais como Claudino-Sales (2006, 2011, 2020, 2021) e Moura-Fé (2015,2019). Para a caracterização da geodiversidade do município de Viçosa Ceará, utilizamos os dados do Serviço Geológico do Brasil (CPRM) a partir do emprego de técnicas de geoprocessamento, operacionalizado em ambiente de Informação Geográfica (SIG) e posterior confirmação de informações em trabalho de campo.

Para a produção dos mapas utilizamos o *software* livre *QGIS* v. 3.22. Os arquivos vetoriais foram obtidos no portal do Serviço Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e no site do Serviço Geológico do Brasil.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Geodiversidade do município de Viçosa do Ceará

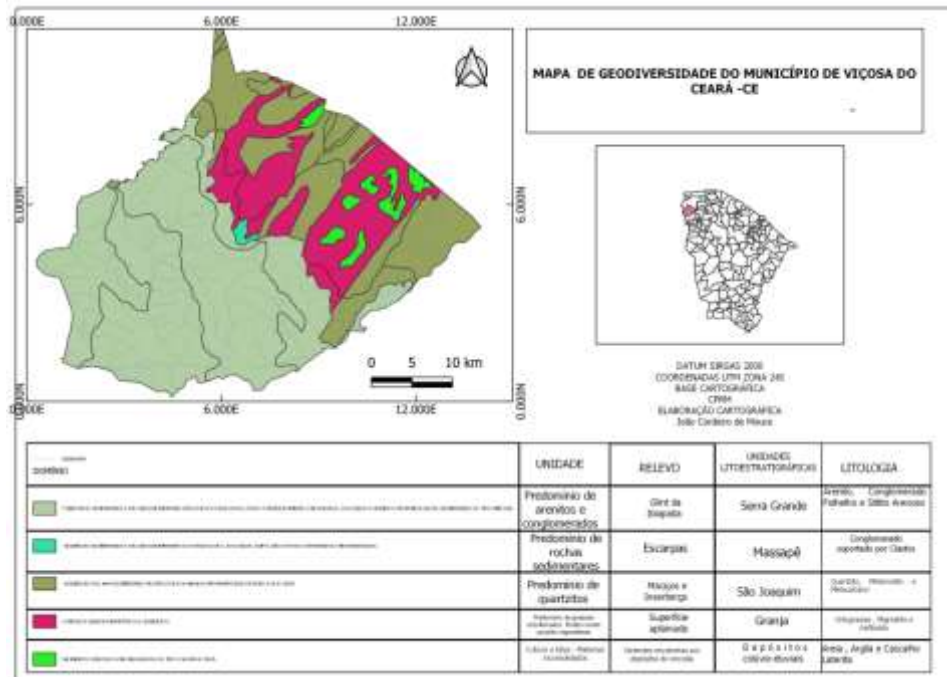
O município de Viçosa do Ceará localiza-se a noroeste do estado do Ceará, situado em um mosaico geológico e geomorfológico que confere ao local uma imponente geodiversidade (Figura 2). Trata-se do front norte do *Glint* da Ibiapaba, que corresponde à borda soerguida da bacia sedimentar paleozoica do Parnaíba (CLAUDINO-SALES; LIRA, 2011).

Geologicamente a área situa-se no contexto tectônico da Província Parnaíba (Ibiapaba) que apresenta como substrato predominante as litologias do Grupo Serra Grande. Nos seus contatos leste e norte da bacia sedimentar do Parnaíba, verifica-se a uma variedade litoestratigráfica

correspondentes à Província Borborema. (MOURA-FÉ, 2019).

Do ponto de vista geomorfológico, a escarpa da Bacia do Parnaíba, se sobressai como uma cuesta modelada na forma de um *glint* em relação às baixas superfícies interiores do Ceará (o relevo *glint* é caracterizado pelo fato de ser uma cuesta tendo sopé e/ou vertentes sustentadas por rochas cristalinas, e não sedimentares), apresentando um front dissecado, mantido pelas rochas do Grupo Serra Grande (CLAUDINO-SALES, 2016).

Figura 2- Mapa de Geodiversidade



Fonte: Autores. Base dos dados: CPRM

Na porção norte e leste do município, observamos a configuração do *glint* da Ibiapaba representado pelo recuo paralelo da bacia sedimentar do Parnaíba. O modelado faz contato com a superfície aplainada que em virtude da coalescência das rampas de pedimentação possibilitou a existência relevos residuais como resultado da morfogênese mecânica sob os compartimentos geomorfológicos mais resistentes (SANTOS; NASCIMENTO, 2016).

Em um recente estudo sobre megageomorfologia do Planalto da Ibiapaba, Claudino-Sales et al (2020) apresentou três tipologias para o *glint* da Ibiapaba. No setor norte do modelado, foi identificado como relevo do tipo glintóide, uma vez que se aproxima das definições e situações associadas à *glint* em um relevo homoclinal com depressão periférica modelada em rochas cristalinas menos resistentes, ou, como aparentemente se verifica nesse caso, rochas cristalinas de resistência semelhante.

Potencial geoturístico e didático do geomorfossítio Castelo de Pedras

Devido ao seu quadro geológico e geomorfológico, Viçosa do Ceará, apresenta uma variedade de locais representativos da sua geodiversidade. Contudo, no presente trabalho, iremos analisar especificamente a formação geológica conhecida pelos populares da região como “Lejes”. No presente estudo, o local será definido como geomorfossítio Castelo de Pedras em razão de suas

características peculiares e sua dupla potencialidade relacionada ao valor didático do seu modelado e o seu valor científico e cênico, uma vez que é possível visualizar, a partir dele, importantes feições geomorfológicas do front norte da Ibiapaba, cumprindo a função de geomorfossítio do tipo panorâmico (MOURA-FÉ, 2015).

Localizado nas coordenadas geográficas 3°32'40.51" latitude sul e 41° 5'14.44" longitude oeste a 695 metros de altitude distante a 4 km do centro da cidade, o geomorfossítio Castelo de Pedras (Figura 3) apresenta feições geomorfológicas que confere ao local uma beleza cênica singular. Em relação ao contexto geomorfológico, o modelado trata-se um relevo ruiforme esculpido nos arenitos da Formação Serra Grande.

Figura -3: A) Vista oeste do Castelo de Pedras; B) Detalhe das feições geomorfológicas ruiformes; C) Corredor encaixado em plano de diaclasamento; D) Estudantes do Curso de Guia de Turismo em uma atividade geoeducativa.



Fonte: Arquivo dos autores.

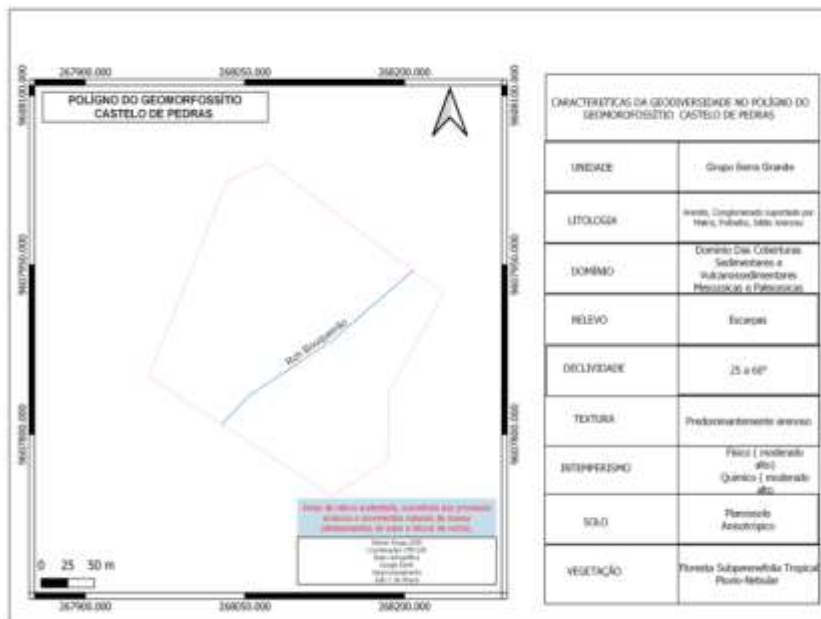
Do ponto vista científico, Moura- Fé (2015) argumenta que história evolutiva do geomorfossítio Castelo Pedras demanda estudos específicos para explicar sua gênese, uma vez que o seu modelado pode estar associado à influência de alternâncias climáticas pretéritas (climas úmidos e áridos) bem com a fatores estruturais, pois a erosão pluvial ocorre preferencialmente ao longo de planos de diaclasamento presentes nas feições.

Nessa perspectiva, o geomorfossítio Castelo de Pedras apresenta um grande potencial geoturístico e didático, uma vez que é possível explicar a dinâmica dos processos erosivos em litologias areníticas bem como abordar os aspectos geológicos e geomorfológicos presentes no seu entorno.

Delimitando o geomorfossítio Castelo de Pedras: uma importante estratégia para sua geoconservação

Para uma ação eficaz de monitoramento e geoconservação do geomorfossítio, faz-se necessário delimitar a zona de influência do mesmo, identificando as características naturais e os processos correlatos atuantes na base territorial do geopatrimônio. Nesse sentido, estipulamos um polígono da área ocorrência das feições ruiniformes com perímetro de 857m com uma área de 47.583m².

Figura 4- Polígono do geomorfossítio Castelo de Pedras.



Fonte: Autores. Base dos dados: CPRM

A delimitação do geomorfossítio permitiu uma análise integrada da área ocupada pelo patrimônio, o que contribuiu para elaboração de estratégias de geoconservação. As feições ruiniformes estão em área escarpada com declividade acentuada, o que caracteriza o local como Área de Preservação Permanente.

Em relação à visitação do patrimônio natural, constatamos que a área do geomorfossítio é caracterizada por relevo acidentado com processos erosivos sujeitos a movimento de massas e deslizamentos de blocos, fatores que devem ser levados em conta no planejamento do uso seguro do espaço.

A análise das características ambientais e a definição da área espacial do geopatrimônio, contribuirá para o manejo adequado do local, favorecendo um uso mais sustentável da geodiversidade.

CONCLUSÕES

Com a degradação do modo de vida urbano, a busca por áreas de lazer em ambientes naturais têm se tornado uma tendência cada vez mais presente. Nesse sentido, o uso degradante da geodiversidade por meio das atividades industriais ou até mesmo da exploração turística sem planejamento em espaços naturais, têm causado os mais variados problemas.

Com efeito, as pesquisas no âmbito da geodiversidade se colocam como fundamentais, uma vez que contribuí para a proteção de importantes formações naturais dotadas de alto valor científico, cultural, turístico e didático.

Como local representativo da geodiversidade do município de Viçosa do Ceará, apresentamos no presente trabalho o geomorfossítio Castelos de Pedras. Em que pese a sua importância científica, turística e educacional, identificamos que o geopatrimônio encontra-se vulnerável ambientalmente.

Na presente pesquisa, buscamos avançar no sentido de propor uma análise para além da sua simples localização pontual. Com isso, acreditamos que a definição de uma espacialidade para o geomorfossítio Castelo de Pedras e o levantamento das características abióticas em seu entorno, ajudará a definir com maior acurácia as estratégias de promoção e geoconservação desse precioso geopatrimônio.

REFERÊNCIAS

CLAUDINO-SALES, VANDA. **Geodiversity and geoheritage in the perspective of geography. Bulletin Of Geography-Physical Geography Series**, v. 21, p. 45-52, 2021.

CLAUDINO-SALES, V.; Lima, E.C.; DINIZ, S. F.; CUNHA, F. S. E. S. **Megageomorfologia do Planalto da Ibiapaba:uma introdução**. William Morris Davis, v. 1, p. 186, 2020

CLAUDINO-SALES, V. **Megageomorfologia do Noroeste do Ceará: História da Paisagem Geomorfológica**. Verlag/ Editora. Novas Edições Acadêmicas, 2016.

CLAUDINO-SALES, V.; LIRA, M. V. **Megageomorfologia do Noroeste do Estado do Ceará**. Caminhos de Geografia, vol.4, p. 10-21, 2011.

CPRM. (Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais). **Geodiversidade do Ceará**. 2014. Disponível em: <https://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/handle/doc/16726>. Acesso em: 29 maio. 2022.

LOPES, L. S.O. **Estudo Metodológico de Avaliação do Patrimônio Geomorfológico Costeiro Piauiense**. 2017. 216f. Tese (Doutorado em Geografia) Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2017.

MOURA-FÉ, M. M. **Caracterização geológica-geomorfológica da Ibiapaba Setentrional (Ceará, Brasil)**. REVISTA DE GEOCIÊNCIAS DO NORDESTE, v. 5, p. 01-21, 2019.

_____. **Evolução geomorfológica da Ibiapaba Setentrional, Ceará: gênese, modelagem e conservação**. Tese (Doutorado em Geografia) Universidade Federal do Ceará, 2015.

SANTOS, F. L. A.; NASCIMENTO, F. R.. **Geomorfologia como critério para identificação de classes de solos e unidades fitogeográficas no planalto da Ibiapaba - Noroeste do Ceará**. Revista da Casa da Geografia de Sobral (RCGS), v. 21, p. 136-155, 2019.

UBALIKOVÁ, L. **Geomorphosite assessment for geotourism purposes**. Czech Journal of Tourism, v. 2, n. 2, p. 80-104, 2013.

EROSIVIDADE DA CHUVA NOS NÚCLEOS DE DESERTIFICAÇÃO DO CARIRI E SERIDÓ DA PARAÍBA

Hermes Alves de Almeida
Emerson Galvani
Universidade Estadual da Paraíba

INTRODUÇÃO

A energia do impacto das gotas da chuva e o escoamento superficial transportam matéria orgânica, nutrientes, partículas de solo em suspensão, dentre outros e, por isso, fazem da erosão hídrica a principal responsável pela perda de solos (SCHICK et al., 2014).

A oscilação espacial e temporal das chuvas consiste no fator determinístico para o processo erosivo em áreas agrícolas. Na África, a erosão do solo, influenciada pelas ações antrópicas, resulta numa pressão crescente dos recursos naturais, o que leva a um uso mais intensivo do solo (VRIELING et al., 2010).

O índice de erosividade da chuva (EI) expressa o potencial erosivo das chuvas WISCHMEIER e SMITH (1978), ou seja, a capacidade potencial em provocar erosão, sendo expresso por meio de um índice (HICKMANN et al., 2008).

A cobertura vegetal é o fator mais importante no controle da desertificação, especialmente, no Semiárido. Mesmo com vegetação muito seca e retorcida (decídua), a caatinga protege o solo contra as intempéries, diminuindo a degradação.

Eventos de chuvas intensas, associados à baixa cobertura vegetal, para proteger o solo, resultam em impactos erosivos de grande magnitude (Melo Filho e Souza, 2006).

A cobertura vegetal tem importância na proteção dos solos, porque aumenta a retenção da água interceptada, diminui o amortecimento (impacto) das gotas da chuva, reduz a velocidade do escoamento superficial e potencializam a formação de ravinas e voçorocas (SUERTEGARAY, 2020).

Procurou-se estabelecer as principais características da erosividade da chuva, nos núcleos de desertificação do Cariri (Cabaceiras) e Seridó (Santa Luzia) da Paraíba, localizados nas regiões geográficas intermediárias de Campina Grande e Patos, sendo essas determinações os objetivos principais.

MATERIAL E MÉTODO

O critério de análise dos dados foi feito em duas escalas: horária, utilizando-se dados coletados nas estações meteorológicas automáticas (EMAs), instaladas em Cabaceiras (Cariri) e em Santa Luzia (Seridó) e outra climatológica- com dados mensais de precipitação pluviométrica cedidos pela Agência Executiva das Águas do Estado da Paraíba (AES/A), Campina Grande, PB.

Os dados de precipitação pluviométrica, na escala horária, foram coletados no pluviômetro automático de balança e armazenados num sistema de aquisição de dados da Campbell Scientific, modelo CR1000, com registros contínuos e leituras a cada dez minutos, sendo processadas e armazenadas as médias a cada 30 minutos, horárias e diárias.

Os dados diários de chuvas foram coletados em pluviômetro Ville de Paris e cedidos pela AESA, sendo analisados utilizando-se critérios das estatísticas climatológicas e descritivas.

As erosividades médias mensais e anuais da chuva foram estimadas utilizando-se as equações propostas por BERTONI e LOMBARDI NETO (2005):

$$EI_{30}(MJ.mm / ha.h.mês) = 67,36 \times \left[\frac{P_{média\ mensal}^2}{P_{média\ anual}} \right]^{0,85}$$

Os cálculos e a elaboração de gráficos e tabelas foram feitos utilizando-se uma planilha Excel.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A erosividade da chuva é um indicador que expressa a capacidade potencial em causar desagregação do solo (erosão), sendo potencializada em áreas desprovidas de cobertura vegetal, expressa pelo produto da energia cinética da chuva pela sua intensidade máxima em 30 minutos.

A caracterização das chuvas intensas é imprescindível para dimensionar temas de interesse da engenharia, da área ambiental e, em especial, o controle do escoamento superficial, em áreas rurais e urbanas relacionadas ao processo de erosão hídrica.

A degradação do solo se dá principalmente pelo arraste das partículas menores que ocasiona o empobrecimento do solo, por meio da lavagem da camada superficial e as mais ricas em nutrientes, além de carrear sedimentos para as partes mais baixas, assoreando os corpos hídricos.

A Figura 1 mostra a distribuição horária do evento de máxima intensidade da chuva, ocorridos em 30 minutos (EI30), distribuídos por intervalo de classe, para as duas localidades representativas dos núcleos de desertificação do Cariri e Seridó da Paraíba.

A visualização gráfica da Figura 1 mostra que as maiores EI30 ocorreram no final da tarde e início da noite, com um máximo absoluto de 36,94 Mj.ha-1.h-1.mm-1 às 22 horas, em Cabaceiras, e três em Santa Luzia, de 24,81, 25,82 e 25,74 Mj.ha-1.h-1.mm-1 às 16:00, 20:00 e 22:00 h, respectivamente.

Contabilizando-se as médias das máximas de EI30 foram 37,0 % maiores, para Santa Luzia, no turno diurno (de 07:00-18:00 h), quando comparados com Cabaceiras, invertendo-se, respectivamente, entre 19:00 e 06:00 h, com 10,2 e 12,1 Mj.ha⁻¹.h⁻¹.mm⁻¹.

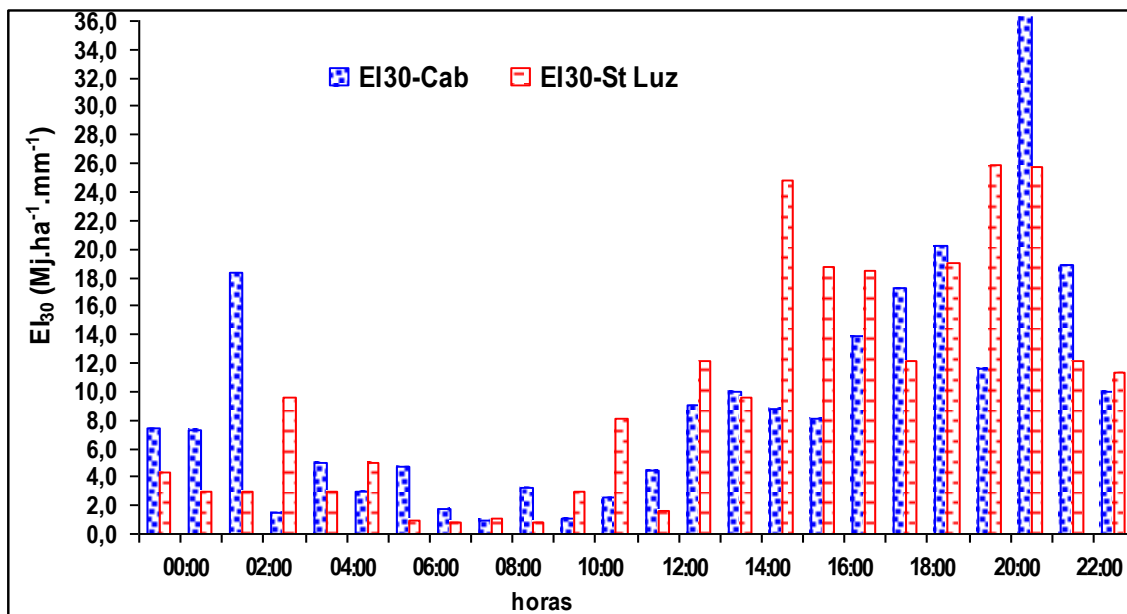


Figura 1 - Energia cinética horária da intensidade máxima da chuva observada, em 30 minutos, em Cabaceiras e Santa Luzia, PB, no período: 01.01.2013 a 31.12.2020.

As chuvas torrenciais (de maior intensidade) têm potenciais mais elevados (riscos) para agravar o processo de erosão hídrica. A Figura 2 sumariza as relações entre os números de eventos com intensidade máxima da chuva, em mm.h⁻¹, agrupando-os em quatro intervalos de classe, e os respectivos valores de intensidade máxima (I_{max}).

Comparando-se os histogramas com intensidade máxima e suas respectivas frequências, observa-se que os números de repetições foram maiores, para qualquer intervalo, em Santa Luzia do que em Cabaceiras.

O evento com a I_{max} absoluta, em 30 minutos, ocorreu no dia 17 de março de 2020 em Cabaceiras (100 mm) às 21:00 h e três em Santa Luzia, de 70,6, 73,0 e 73,2 0 mm, nos dias 10.05.2014 (15:00 h), 25.03.2015 (20:00 h) e 17.04.2014 (21:00 h).

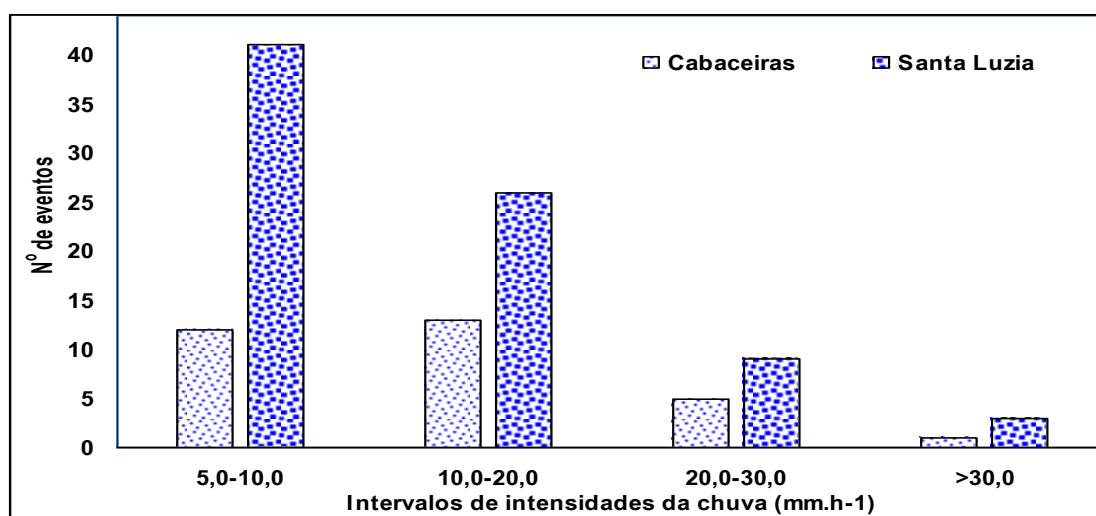


Figura 2 - Número de eventos com intensidades máximas da chuva (mm.h⁻¹), por intervalos de classes, em Cabaceiras e Santa Luzia, PB, no período: 01.01.2013 a 31.12.2020.

As erosividades da chuva são outras características importantes para se estudar as potencialidades de erosão hídrica, existentes nos núcleos de desertificação do Cariri e Seridó da Paraíba (Figura 3).

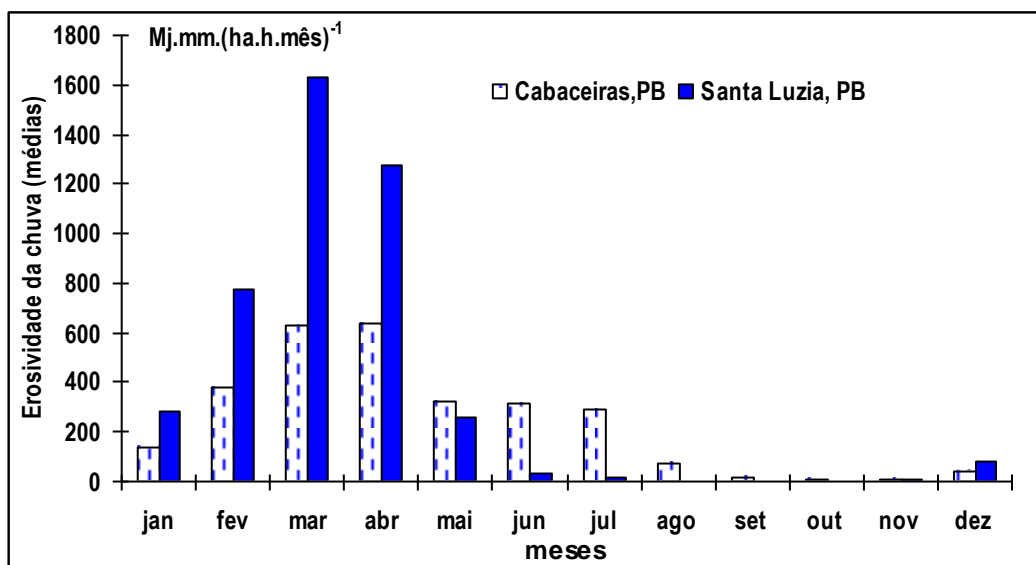


Figura 3 - Médias mensais da erosividade da chuva no núcleo de desertificação do Estado da Paraíba.

As médias mensais da erosividade da Figura 3 resultaram nas diferentes classes, descritas, com muito alta, alta, média, baixa e muito baixa, sumarizadas na Tabela 2.

Destaca-se, entretanto, que embora Cabaceiras seja a localidade menos chuvosa, quando comparada com Santa Luzia, ela tem as classificações mais baixas da erosividade, variando da classe média, baixa a muita baixa, enquanto Santa Luzia tem duas classes na faixa alta (alta e muita alta) em 1/3 dos meses (dezembro, fevereiro, março e abril).

CONCLUSÕES

A erosividade da chuva potencializa o processo de erosão do solo, em áreas desprovidas de cobertura vegetal. As máximas intensidades de chuvas, em 30 minutos (EI30), ocorreram no final da tarde e no início da noite.

Os indicadores de erosividade da chuva foram maiores em Santa Luzia do que em Cabaceiras, aonde a maioria das classes de erosividade é baixa, enquanto em Santa Luzia, 1/3 delas são enquadradas em altas a muita alta.

Agradecimentos

Ao CNPq pela concessão da bolsa de pós-doutorado Sênior.

REFERÊNCIAS

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. Conservação do solo. 5. ed. São Paulo: Ícone, 2005.

BLAIN, G. C.; BRUNINI, O. Quantificação da seca agrícola pelo índice padronizado de evapotranspiração real (IPER) no Estado de São Paulo. *Bragantia* (Brasil), v. 65, p. 517-525, 2006

CARVALHO, N. O. Hidrossedimentologia prática. 2.ed. Rio de Janeiro: Interciência, 599p, 2008.

HICKMANN, C.; FOLETTTO, F. L.; CASSOL, E. E. A.; COGO, C. M. Erosividade das chuvas em Uruguaiana, RS, determinada pelo índice EI30, com base no período de 1963 a 1991. *Revista brasileira de ciência do solo*, v. 32, n. 2 p. 825-831, 2008.

MELO FILHO, J. F.; SOUZA, A. L. V. 2006. O manejo e a conservação do solo no Semiárido baiano: desafios para a sustentabilidade. *Bahia Agrícola*, Salvador, v. 7, n. 3, p. 50-60.

SUERTEGARAY, D. M. A. ARENIZAÇÃO: ESBOÇO INTERPRETATIVO. William Morris Davis - *Revista de Geomorfologia*, v. 1, n. 1, p. 118-144, 2020.

VRIELING, A.; STERK, G.; DE JONG, S. M. 2010. Satellite-based estimation of rainfall erosivity for Africa. *Journal of hydrology*, v. 395, n. 3-4, p. 235-241.

WISCHMEIER, W.H.; SMITH, D. D. 1978. Predicting rainfall erosion losses: a guide to conservation planning. Washington: USDA, 58p.

O FILME COMO INSTRUMENTO DIDÁTICO NA PERCEPÇÃO DA IDENTIDADE REGIONAL DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO: UMA ABORDAGEM TEÓRICA PARA O ENSINO DE GEOGRAFIA

Tainara da Silva do Carmo
Waxl Silva Sampaio
Rosana Soares de Lacerda
Raimundo Lenilde de Araújo
Geografia pela Universidade de Brasília
Geografia da Universidade Federal do Piauí

INTRODUÇÃO

De acordo com Souza e Paiva (2016) a região nordeste brasileira foi representada nos filmes nacionais, na década de 1960, a partir do cinema novo, através de um conjunto de imagens que buscavam expor a reprodução de sua identidade, das paisagens e costumes do povo. No entanto, as produções cinematográficas na região semiárida foram empregadas de ideologias, com percepções de um lugar seco, com miséria, fome intensa e violência. Estas visões distorcidas do que os indivíduos internalizam faz com que essa região seja interpretada de forma errônea pelos mesmos.

Assim, diante das visões equivocadas frente ao semiárido brasileiro, faz-se necessário pesquisas que busquem mudanças nos olhares da sociedade, afim de desconstruir a percepção negativa da região. E uma área que adentra as dinâmicas socioespaciais, é a ciência geográfica, assim, busca-se a partir do ensino de Geografia efetuar discussões que oportunizem os sujeitos refletirem e obterem uma criticidade frente a temática discutida neste trabalho, e como forma de potencializar o processo de ensino-aprendizagem, destaca-se o uso do filme como instrumento didático para uma melhor visualização diante de novas visões dos signos de nordestinidade.¹⁵

Assim, surge a seguinte problemática que norteia a pesquisa: de que maneira desconstruir os olhares negativos dos sujeitos perante a região semiárida brasileira a partir do ensino de Geografia? Nesse concerne, enfatiza a Geografia escolar, que se insere como uma área propícia para o desenvolvimento de sujeitos que tenham noção de espacialidade e saibam refletir sobre o espaço. E como forma de fomentar o aprendizado dos alunos, destaca-se o uso do filme como proposta de auxílio no ensino de Geografia, tendo em vista contribuir com o aprendizado e sensibilização dos alunos quanto região semiárida brasileira.

Nesse sentido o presente trabalho objetiva contribuir para a construção de um novo olhar em relação ao semiárido brasileiro a partir da reflexão de filmes no ensino de Geografia, também, visa contribuir com o papel docente, à medida que aborda o filme como instrumento didático que desperta a atenção dos alunos, ainda, analisar os filmes *Guerra de Canudos (1997)* e *Bacurau (2016)* a partir dos estereótipos engendrados nas produções cinematográficas das dinâmicas socioespaciais no semiárido. Diante desse cenário, a discussão torna-se importante para o ensino de Geografia e a comunidade, uma vez que dispõe de alternativas que favorecem o processo de ensino-aprendizagem e contribui com a formação de indivíduos que busquem mudanças frente as concepções estereotipadas no semiárido.

¹⁵ Refere-se a interpretação estereotipada do semiárido brasileiro por meio das filmografias (PAIVA, 2006).

MATERIAL E MÉTODO

O presente trabalho teve como percurso metodológico a pesquisa bibliográfica, a partir do levantamento em livros, artigos, monografias, sites e filmes que discutiam a temática abordada. Dentre os autores, destacam-se Paiva (2006) que discute as percepções e representações da identidade social nordestina nos filmes e Duarte (2009) que faz a abordagem sobre os filmes e a educação.

Além disso, o trabalho dispôs de uma análise diante dos filmes *Guerra de Canudos (1997)* e *Bacurau (2016)*, ambos apontam uma reflexão a respeito do olhar negativo do semiárido brasileiro, e como forma de detalhar essa concepção, atenta-se a diferença de produção e transmissão dos filmes, sendo 19 anos entre eles, e mesmo com o passar do tempo, ainda é nítido na filmografia a mesma visão da região semiárido com muita violência, miséria e luta por territórios. Assim, será apresentado de maneira sintética o que os filmes retratam e também, a exposição de imagens durante as cenas.

Uso do filme do Ensino de Geografia

O ensino de Geografia tem como objetivo fazer com que os alunos internalizem o conceito de espaço geográfico, diante da relação entre sociedade e natureza. Essa compreensão é de suma importância para a construção da noção de espacialidade e para se desenvolverem como cidadãos críticos e reflexivos perante ao meio em que residem, assim, segue o pensamento de Castellar (2019, p. 38), onde “o processo de construção de conhecimento parte do princípio de que a interação do sujeito com o mundo é fundamental para ocorrer uma aprendizagem significativa”.

As abordagens sobre novas perspectivas diante do semiárido brasileiro vêm ganhando espaço na sociedade, tendo em vista construir novas percepções frente a realidade vivida nessa região na contemporaneidade. De modo geral, é importante que o ensino de todas as regiões do Brasil trabalhe na perceptiva de romper o olhar negativo da região semiárida, a exemplo disso, destaque-se os esforços da educação no semiárido, onde existem fomentos para moldar as percepções dos sujeitos quanto a essa região, uma vez que a captação das pessoas referente a essa área é distorcida, onde a veem como um lugar de miséria, de somente seca e de muita violência. Diante desse cenário, há a Educação Contextualizada para a Convivência com o Semiárido – ECSAB, que de acordo com Viana e Paiva (2019, p. 2), busca mudar esse olhar e

defende uma outra prática sociocultural e educativa capaz de redimensionar o lugar dos sujeitos e das imagens produzidas sobre esses e a natureza, evidenciando, especialmente, o recorte territorial do Semiárido brasileiro, tomando como elemento fundamental as potencialidades e especificidades desse território, reconhecendo a necessidade difundir uma nova possibilidade de construir outras visões de mundo, propiciando o surgimento de um modelo político, econômico e social alicerçados no bem estar dos povos e na sustentabilidade de seus modos existir no mundo

Assim, destaca-se o uso do filme como um instrumento didático que pode contribuir com os conteúdos nas aulas e ser significativo, como afirma Duarte (2009, p.17) que “ver filmes, é uma prática social tão importante, do ponto de vista da formação cultural e educacional das pessoas, quanto a leitura de obras literárias, filosóficas, sociológicas e tantas mais”. E isso, inserido do ensino de Geografia, possibilita a abertura de novas perspectivas perante o processo de ensino de aprendizagem, à medida que os alunos poderão introduzir conceitos geográficos de maneira lúdica e atrativa, e isso é importante, pois contribui com a aprendizagem significativa, possibilitando o desenvolvimento de sujeitos autônomos e participativos.

Para isso, cabe investimentos nos instrumentos que despertem a atenção do aluno e tornem a aula prazerosa, como é o caso do filme, que se aplicado em sala para auxiliar na internalização dos conceitos pode ser eficiente no processo de ensino e aprendizagem. No entanto, ao trabalhar com este recurso é preciso ter cuidado e estar atento a estratégia que será empregada a ele, é necessária uma organização, visar sempre o objetivo que pretende alcançar e considerar o conteúdo à turma que será trabalhada. Estes cuidados, são fundamentais e merecem a atenção para que não interfira no aprendizado dos alunos, e eles não dispersem sua atenção diante do filme.

Do passado ao presente: reflexões dos signos de nordestinidade a partir de filmes

Diante da discussão sobre a visão da região semiárida ser enraizada de concepções negativas frente as produções filmográficas, Viana e Paiva (2019) relatam que o cinema brasileiro por muito tempo difundiu imagens superficiais do que se entende por Sertão ou Nordeste do Brasil, através do “imaginário popular”. E por isso, os signos de nordestinidade se reduziram a percepções sobre a região semiárida ser somente seca, fome, miséria, lutas por territórios, e a figura do homem dotado de muita valentia.

Nessa perspectiva, e buscando quebrar essa percepção introduzida, simplista e até fictícia da região semiárida, a escola tem um papel fundamental neste processo, assim, cabe abordar as discussões acerca do semiárido brasileiro em sala de aula, e contribuir para que os estudantes obtenham uma criticidade e reflitam sobre a realidade. Em consonância a isso, destacam-se dois filmes que apontam esse ideal estereotipado da região semiárida que ainda persiste nas produções cinematográficas.

O primeiro filme em destaque, é *Guerra de Canudos* (1997) sua gravação ocorreu na região semiárida brasileira, no povoado denominado Junco do Salitre, que fica em Juazeiro – BA, dirigido por Sérgio Resende. O filme expõe a região semiárida, dando ênfase ao modo de vida dos sujeitos, suas relações sociais, os costumes e a religiosidade. Além disso, dispõe de um conjunto de paisagens onde predomina uma terra seca e escassa pobre e desvalorizada. Abaixo seguem cenas no decorrer do filme:

Figura 1: Cenas do filme Guerra de Canudos (1996)



Fonte: Morena Filmes (1997)

Organização: Autores (2022)

Sua história remete a luta de um grupo que é contra a implementação da república no Estado, e acabam por criar um movimento, que tinha como líder um homem chamado Antônio Conselheiro, os sertanejos saíram de suas propriedades e foram morar em uma fazenda em Canudos, arranjada por Antonio Conselheiro. O grupo era fiel ao seu líder, e tinha acima de tudo e todos a crença em Deus e Jesus Cristo. Frente a recusa da república, e com o movimento formado desafiando a mesma, os soldados foram mandados a entraram em combate com o grupo, houveram muitas mortes, uma vez que os moradores de Canudos não tinham estrutura e suporte para o combate de

armas do batalhão. Ocorreu várias lutas entre o grupo e os soldados, e no fim, o povo de Canudos foram derrotados em meio ao conflito.

Diante do filme, observa-se o sofrimento do povo nordestino pelo seu espaço, o modo como o sertão nordestino é visto, sob guerras e muitas violências. Além disso, mostra também a paisagem do semiárido, com predominância no Bioma da Caatinga, especificamente o seu período de seca. Apesar das mazelas retratada nos filmes, os nordestinos lutam por paz e por um espaço, para que vivam de maneira harmônica e felizes.

O segundo filme em destaque, é o *Bacurau* (2016), foi lançado a quase 20 anos depois do filme *Guerra de Canudos* (1997), mas ainda remonta a visualização do semiárido com os mesmos aspectos, violência, seca, miséria, e conflitos por território. Abaixo segue algumas cenas do filme:

Figura 1: Cenas do filme Bacurau



Fonte: Emilie Lesclaux; Said Bem Said e Michel Merkt (1997)

Organização: Autores (2022)

Esta obra, enfatiza uma pequena população que reside em uma região pequena do semiárido, são pessoas unidas, que ajudam o próximo e estão sempre de prontidão, Bacurau é uma área com energia e internet, tanto que ficam sempre se comunicando. No entanto, observa-se que é uma região abandonada pelo poder público, que só a procura em tempo de eleição, em busca de votos, e por esse abandono, a população rejeita a gestão e não querem saber da recandidatura do prefeito.

Diante desse cenário, a região é atacada por estrangeiros que a mandado do prefeito objetivam eliminar a região do mapa, a partir de uma tecnologia avançada, usam drones para localizar os indivíduos, cortar o sinal de internet e a energia do local. Além disso, visavam retirar toda a população de Bacurau a qualquer custo, porém, quando tomaram como medida o conflito, a população se reuniu e revidou, resistindo as tentativas de invasão do seu território, vencendo a luta contra mercenários estrangeiros contratados.

Em ambos os filmes, pode-se perceber que a ideia do semiárido como um lugar seco, sem oportunidades, de baixa qualidade de vida e de violência persiste nas produções cinematográficas, e faz com que a identidade regional no nordeste brasileiro esteja relacionado apenas a imagem do “sertão” “cangaço” e isso acarreta um reducionismo imposto na cultural nacional, sendo um estereótipo que foi construído no passado e persiste no presente, sobretudo, no que tange as leituras e nas produções dos filmes (PAIVA, 2006).

Nesse concerne, e sabendo que os sujeitos escolares são adeptos a assistir filmes, é importante então que a partir da abordagem destes como instrumento didático sejam inseridos no ensino, como forma de potencializar as temáticas abordadas, correlacionando-as com o contexto local e real do ambiente do semiárido, assim o ensino de geografia encabe-se de nortear e materializar os conceitos e conteúdos teóricos na pratica, essencialmente as abordagens acerca do território, os contrastes da paisagem e as relações socioespaciais que envolvem os indivíduos do ambiente semiárido.

Assim, o conteúdo exposto no filme, pode ser extraído e ser de significativa importância no processo de ensino-aprendizagem dos alunos, uma vez que o ensino tradicional das escolas por vezes distancia a realidade dos estudantes com os conteúdos abordados em sala, e não possibilitam que os mesmos construam suas próprias opiniões, observações e criticidade, e ao incluir instrumentos que fazem parte do seu dia-dia,

com a transmissão de aspectos observados pelos estudantes, podem favorecer na internalização dos conceitos.

CONCLUSÃO

Diante do exposto, a presente pesquisa buscou contribuir com uma reflexão diante das percepções dos sujeitos escolares quanto o semiárido brasileiro, a partir dos filmes *Guerra de Canudos* (1997) e *Bacurau* (2016) como instrumento para análise e reflexão do semiárido brasileiro, e como forma de romper com uma visão estereotipada dessa região, visto que por vezes a mesma é percebida como um lugar unicamente de fome, miséria e violências.

Ademais, as sugestões inserem-se ao ensino de Geografia, uma vez que este trabalha com as dinâmicas socioespaciais, dispondo de reflexões diante da sociedade e natureza, bem como o modo de vida dos nordestinos, a luta por território, relações de poder, o clima e vegetação, e isso, possibilita aos alunos internalizarem conceitos a respeito do espaço geográfico, construindo novas percepções sobre o semiárido, a partir da introdução dos filmes que apresentam uma visão estereotipada da região semiárida brasileira, buscando romper com essa percepção, à medida que o docente de Geografia no processo de ensino-aprendizagem faz uma reflexão diante do que se vê nas filmografias e qual a realidade vivenciada no semiárido na contemporaneidade, partindo de um debate que possibilita um rompimento desse olhar enraizado e negativo da sociedade frente a vida no semiárido brasileiro.

REFERÊNCIAS

CASTELLAR, Sonia. A psicologia genética e a aprendizagem no ensino de Geografia. In: CASTELLAR, Sonia. **Educação Geográfica: teorias e práticas docentes**. São Paulo: Contexto, 2019. p. 38-50. <https://doi.org/10.36311/2236-5192.2014.v15n02.5082>

DUARTE, Rosália. **Cinema e Educação**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009. Disponível em: https://www.academia.edu/28449737/DUARTE_Rosalia_Cinema_e_Educa%C3%A7%C3%A3o. Acesso em: 17 maio. 2022.

PAIVA, C. C. da S. **A virtude como um signo primordial de nordestinidade: Análise das representações da identidade social nordestina nos filmes O Pagador de Promessas (1962) e Sargento Getúlio (1983)**. Dissertação de Mestrado apresentada no Programa de Pós-Graduação em Educação e Contemporaneidade. Salvador, 2006.

SOUZA, Neucimeire Santos de; PAIVA, Carla Conceição da Silva. Análise da Representação do Semiárido através dos Signos de Nordestinidade presentes no filme *Reza a Lenda*. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DA DIVERSIDADE DO SEMIÁRIDO, 1, 2016, Campina Grande – PB. **Anais** [...], Campina Grande – PB, 2016. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conidis/2016/TRABALHO_EV064_MD1_SA11_ID1804_04102016085543.pdf. Acesso em: 17 maio. 2022.

VIANA, Cássio Felipe de Lima Silva; PAIVA, Carla Conceição da Silva. REPRESENTAÇÕES DO SEMIÁRIDO NORDESTINO A PARTIR DOS FILMES *UMA AVENTURA NO SEMIÁRIDO* (2016) E *NA QUADRADA DAS ÁGUAS PERDIDAS* (2011). In: XV ENCONTROS DE ESTUDOS MULTIDISCIPLINARES DE CULTURAS, 15, 2019, Salvador – BA. **Anais** [...], Salvador – BA, 2019. Disponível em:

<http://www.xvenecult.ufba.br/modulos/submissao/Upload-484/111568.pdf>. Acesso em: 17 maio. 2022.

A IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO PREVENTIVA DE RISCOS NATURAIS NO ENSINO DE NATUREZA NA GEOGRAFIA ESCOLAR

Camila Bento Bragança
Faculdade de Formação de Proessores – FFP (UERJ)

INTRODUÇÃO

O processo de urbanização, principalmente em áreas consideradas ambientalmente suscetíveis ao risco, têm contribuído para o aumento da probabilidade de desastres para milhares de pessoas em situações de vulnerabilidade, especialmente tendo em vista o aumento da recorrência de eventos naturais extremos. O fortalecimento da cultura de prevenção e de percepção de riscos é uma estratégia eficiente para a minimização dos efeitos de tais processos. Segundo Morais (2011, p. 198) “o cotidiano do aluno é repleto de referências sobre as temáticas físico-naturais (...) é preciso evidenciar que há uma evolução do relevo, das rochas e dos solos, entretanto com um modo de produção excludente e segregador, que impõe uma nova dinâmica seja intensificando os processos existentes ou criando outros”. Segundo Morais (2011, p. 195), o “papel da Geografia é contribuir para que o estudante compreenda o seu cotidiano com base em análises espaciais”. A utilização de conceitos geográficos ajuda a sintetizar a realidade e a problematizar o mundo real. Segundo Haesbaert (2013, pág. 12) “Os sistemas de conceitos sob o pano de fundo da categoria espaço, se ordenam e se reordenam constantemente a partir das problemáticas (...) a percepção clara da problemática é o ponto de partida fundamental.” Sendo a Natureza um dos conceitos chaves da Geografia, ela proporciona debates sobre os riscos naturais e a dinâmica da natureza, estimulando o processo de questionamentos e resoluções de problemas a fim de criar meios que garantem não somente a salvaguardar vidas, mas a própria conservação da Natureza.

A reflexão espacial a partir do uso de conceitos torna-se importante à medida que estimula a capacidade do aluno de analisar os lugares levando em consideração suas particularidades, bem como em identificar sua singularidade. A Geografia possui uma linguagem, um corpo conceitual que possibilita ao aluno a leitura do mundo, estimulando sua capacidade de saber pensar o espaço desenvolvendo assim, o raciocínio geográfico. “A Geografia é uma ciência que, entre muitos objetivos, visa interpretar e compreender a dinâmica espacial, associando-a às diferentes estruturas, formas e produções que tanto a sociedade quanto a natureza constroem” (Castelar et al, 2011, p.251). Os conceitos poderão ser capazes de fornecer todas as ferramentas e subsídios necessários para a construção de SUJEITOS pensantes e atuantes na construção da sociedade e de saber pensar o espaço por meio das ações e intervenções que são estabelecidas e que possam ter o potencial de trazer determinada vulnerabilidade.

O intuito deste trabalho é apontar a importância da abordagem da Educação Preventiva de Risco no ensino da Geografia Escolar associado aos conceitos relacionados à dinâmica de processos físico-ambientais e resiliência para que as noções de riscos naturais possam ser melhor entendidas pelos estudantes. “O reconhecimento das características geomorfológicas, das tendências dinâmicas e da evolução das formas de relevo, permite identificar fatores favoráveis ou desfavoráveis a ocupações” (Afonso, 2013e p. 4). Pode-se utilizar os conceitos para fazer conexões a fim de entender o espaço vivido, percebido e concebido, ou seja, o espaço da vivência. O conhecimento do Espaço Geográfico pelos alunos através da sua percepção e experiência vivida os tornam mais conscientes nas questões sociais e ambientais e, portanto, mais engajados e críticos. Isto também contribui para o desenvolvimento da capacidade de percepção das situações de risco a que podem estar sujeitos.

MATERIAL E MÉTODO

A ciência geográfica teve início por meio das observações e da relação do ser humano com a Natureza por meio de estratégias de sobrevivência, do conhecimento sobre os ambientes, de seus costumes nômades e de agricultura. Na antiguidade, a fim de obter maior sucesso na agricultura e porventura do aperfeiçoamento das técnicas, buscou-se estudar a Natureza e a sua dinâmica (processos). Todo o conhecimento acumulado contribuiu para a formação de saberes sobre o espaço onde os homens interagiam.

Nos últimos anos, a humanidade tem passado por diversas mudanças na sua estrutura social, política, econômica e ambiental. A recorrência de eventos extremos tanto de ordem natural e/ ou econômica tem aumentado de forma considerável. Em caso de desastres naturais as crianças e o ambiente escolar são mais afetadas já que a interrupção do sistema de ensino pode afetar um direito fundamental da criança, o direito à educação (Filho et al, 2020).

A Geografia escolar pode contemplar não só os conteúdos referente aos componentes físicos-naturais na perspectiva da abordagem de sua dinâmica, mas também na perspectiva das ações antrópicas que tanto vem alterando o ambiente e potencializando os efeitos dos processos naturais pertencentes à Natureza. Há de se considerar que o desenvolvimento da sociedade e consequentemente da técnica tem causado grandes consequências que se materializam em Desastres Naturais. A metodologia aplicada foi com base em uma revisão bibliográfica de teses, artigos e dissertações presentes no banco de dados da CAPES.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Segundo a lei 9.394/96 da LDB, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) deve nortear os currículos e as propostas pedagógicas de todas as escolas públicas e privadas dos sistemas de ensino das unidades federativas de nível fundamental ao médio. Ela estabelece os conhecimentos, habilidades e competências que todos os estudantes precisam desenvolver ao longo do seu caminho escolar, no intuito de conduzir os discentes a uma educação que proporcione formação humana integral, na construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva. (BNCC, 2018). Segue abaixo o quadro de Competências e Habilidades referente a Geografia na qual a temática de riscos pode ser explorada nos conteúdos da Educação Geográfica.

A BNCC possibilita abordar a temática de riscos em sala de aula. Na unidade temática “Natureza, Ambiente e Qualidade de vida” as questões de riscos podem ser exploradas, pois as relações entre o homem e a Natureza aparecem por meio dos conteúdos referente a recursos naturais, impactos ambientais, mudanças climáticas entre outros. Segundo a BNCC (2018, P.362) “As contribuições da Geografia implicam desenvolver o pensamento espacial e estimular o raciocínio geográfico através da interpretação do mundo em constante transformação relacionando com a sociedade e natureza”. O raciocínio geográfico pode ser estimulado através da capacidade de conectar, diferenciar, distribuir, estender, localizar, ordenar e fazer analogias. Esses princípios junto com os conceitos geográficos precisam ser norteados com os conteúdos para garantir a aprendizagem. Elas permitirão fornecer a autonomia aos estudantes a pensar e resolver questões da vida cotidiana de modo independente, crítico e responsável.

Entretanto, o cenário educacional brasileiro carece de muitos recursos estruturais e o ensino de riscos naturais com ênfase na resiliência ainda se encontram incipientes. A lei 12.608/2012 que institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil em seu artigo 29, alterou o artigo 26 da lei de diretrizes e bases da educação nacional (LDB) a lei 9.394/1996 que no parágrafo 7 diz “Os

currículos do ensino fundamental e médio devem incluir os princípios de proteção e defesa civil e a educação ambiental de forma integrada aos conteúdos obrigatórios” esta lei amparava a educação para resiliência, porém em 2017 por meio da lei nº 13.415 alterou a LDB excluindo a obrigatoriedade da inclusão da temática de riscos no ensino básico trazendo um novo artigo com aplicação vaga sobre a temática sendo ele “§7 a integração curricular poderá incluir, a critério dos sistemas de ensino, projetos e pesquisas de forma transversal de que trata o capítulo” (Brasil,2017).

Com esta alteração percebe-se que o tema riscos ainda não é tratado da forma relevante pelo governo federal. Afonso (2018) diz que a alteração é extremamente preocupante trazendo retrocessos para a educação e para o movimento de conscientização sobre o tema.

Tabela 1- Competências e Habilidades referentes a Geografia do Ensino Fundamental (Brasil, 2018).

	COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DE GEOGRAFIA	HABILIDADES DO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL.
Ensino Fundamental- anos finais	<p>1. Utilizar os conhecimentos geográficos para entender a interação sociedade/natureza e exercitar o interesse e o espírito de investigação e de resolução de problemas (p. 366).</p> <ul style="list-style-type: none"> ● A temática de riscos estimula o conhecimento da dinâmica espacial e da Natureza, assim como o conhecimento do seu lugar e estimula o desenvolvimento da percepção de risco para a identificação das situações de risco e promover a prevenção e estabelecer possíveis soluções. <p>2. Estabelecer conexões entre diferentes temas do conhecimento geográfico, reconhecendo a importância dos objetos técnicos para a compreensão das formas como os seres humanos fazem uso dos recursos da natureza ao longo da história. (p. 366)</p>	<p>(EF06GE11) Analisar distintas interações das sociedades com a natureza, com base na distribuição dos componentes físico-naturais, incluindo as transformações da biodiversidade local e do mundo (p. 385).</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Aqui o professor pode explicar como se deu a evolução do relevo e as interações entre o Homem e a Natureza antes de depois da evolução da técnica. <p>(EF06GE12) Identificar o consumo dos recursos hídricos e o uso das principais bacias hidrográficas no Brasil e no mundo, enfatizando as transformações nos ambientes urbanos. (p. 385)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Aqui o professor pode explicar como se deu a ocupação humana próximos aos rios e do litoral e consequentemente a contingência populacional nos dias atuais que potencializa a ocorrência de inundações nos centros urbanos. Pode usar o modelo explicativo quanto a localização da planície de inundação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos últimos anos, a humanidade tem passado por diversas mudanças na sua estrutura social, política, econômica e ambiental. A recorrência de eventos extremos tanto de ordem natural e/ ou econômica tem aumentado de forma considerável. Em caso de desastres naturais as crianças e o ambiente escolar são mais afetadas já que a interrupção do sistema de ensino pode afetar um direito fundamental da criança, o direito à educação (Filho et al, 2020).

REFERÊNCIA

AFONSO, Anice Esteves; SANTOS, Alexandre Antônio de Melo (org.). Geomorfologia Geral. Manual de disciplina do Curso de Licenciatura em Geografia da UERJ/modalidade EAD. Rio de Janeiro. Fundação CECIERJ, 2013e.

BRASIL. Ministério da educação. Secretaria Executiva. Base Nacional Comum Curricular. Educação é a base. Brasília,2017.

CASTELLAR, Sonia Maria Vanzella; MORAES, Jerusa Vilhena de; SACRAMENTO, Ana Claudia Ramos. Jogos e resolução de problemas para o entendimento do espaço geográfico no ensino de Geografia. In: CALLAI, Helena Copetti (org). Educação geográfica: educação e prática. Ijuí: Ed. Unijuí, 2011. p. 249 – 275.

FILHO, André Luiz da Silva; Aires, Marina e Junior, Wilson Messias dos Santos. A importância da educação para formação de sociedades resilientes. Rev. Tamoios, São Gonçalo (RJ), ano 16, n 3, pág. 114-127, Jul-Dez/2020.

HAESBAERT, Rogério. Por uma constelação cartográfica de conceitos. Do livro “Viver no limite: Território e multi/transterritorialidade em tempos de in-segurança e contenção”. Editora Bertrand Brasil,2013.

MORAIS, Eliana Martha Barbosa de. As Temáticas Físico-Naturais no Ensino de Geografia e a Formação para a Cidadania. Revista Virtual Anekumene- Geografía, Cultura y Educación, ISSN 2248-5376,2011.

O MACIÇO DO GERICINÓ-MENDANHA/RJ: UM RECURSO DIDÁTICO- PEDAGÓGICO PARA O ENSINO DE GEOGRAFIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Jefferson Oliveira de Paula
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

INTRODUÇÃO

De acordo com (SANTOS; SANTANA, 2017) “Recursos didáticos são ferramentas utilizadas pelos professores como forma de facilitar a aprendizagem dos alunos”. Esses recursos podem ser encontrados ou criados por qualquer professor; diante disso, maciço do Gericinó-Mendanha, localizado no Rio de Janeiro, pode ser uma possível ferramenta a ser utilizada pelos docentes do ensino público; o maciço em questão é muito importante não somente para a população local dos municípios do entorno, como também para o mundo; por isso, ele foi declarado como “Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, homologada pela Organização das Nações Unidas para a educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), em 1992” (OLIVEIRA; COSTA, 2013, p.03).

Na educação básica, especificamente na rede pública de ensino, muitos professores têm relatado problemas para construir o conhecimento geográfico com os aprendentes; muitos desses docentes apontam a falta de recursos didáticos e práticos, para o ensino de geografia; (CASTRO; SERRÃO; ALVES, 2021) ressalta que existe “a necessidade de trabalhar-se com recursos práticos no ensino da Geografia torna-se cada dia mais importante”.

Como forma de tentar solucionar o problema vigente no ensino público propõe-se e justifica-se a utilização do maciço do Gericinó-Mendanha, como um recurso didático-pedagógico, que pode ser utilizado, fundamentalmente, na educação ambiental dos discentes da educação básica que circunvizinham o entorno, como também para problematizar a relação humana com a natureza, e unificando um conhecimento essencialmente geográfico, erradicando a dicotomia entre geografia física e humana; esse é o objetivo do trabalho em questão.

METODOLOGIA

A metodologia é de cunho qualitativo e está debruçado sobre autores importantes, referente a temática em questão. Dentre os autores fundamentais que foram base para essa pesquisa estão: (SANTOS; SANTANA, 2017); (OLIVEIRA; COSTA, 2013); (CASTRO; SERRÃO; ALVES, 2021); (JUNIOR; COSTA, 2017); (FREIRE, 1987); (GEIGER; SANTOS, 1954, p.297); (PAULA, 2021) e (DEMO, 2004). Com base nesses autores, chegou-se ao conclusivo resultado, de que a Maciço do Gericinó-Mendanha se constitui numa das maiores ferramentas pedagógicas, que pode ser utilizado no ensino de geografia dessa região do município de Nova Iguaçu. Essa pesquisa visa se tornar uma obra de interlocução entre educação e ensino ambiental na perspectiva da geografia, constituindo-se num texto com o caráter de revisão bibliográfica. Como metodologia principal na construção desse trabalho, buscou-se analisar alguns textos que tratam da apresentação do maciço do Gericinó-Mendanha/RJ, bem como a sua importância no cenário em que o mesmo está inserido. Em segundo lugar, visou-se mesclar o potencial educativo e a importância que esse monumento natural tem para ser utilizado como ferramenta para a educação, numa perspectiva e olhar da geografia, a conclusão foi feita por meio de palestra ministrada por professores da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro-UFRRJ.

Como forma de apoio ao referencial teórico, foi feito dois trabalhos de campo no Maciço do Gericinó-Mendanha, um no ano de 2018 e o outro no ano de 2019, proporcionados pelas disciplinas: (Unidades de Conservação) e (Geomorfologia), ofertadas pelo curso de graduação de Licenciatura Plena em Geografia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro-UFRRJ; No Instituto Multidisciplinar-IM. O recorte geográfico da pesquisa, se dá na região da Serra do Mendanha, próximo a Estrada de Madureira em Nova Iguaçu/RJ; região fundamental para essa pesquisa, se tratando de ser um local com muitas escolas públicas e bastante concentração populacional.

O período de análise das referências bibliográficas desse trabalho, foi de outubro de 2021 a março de 2022. A pesquisa se configura importante, se tratando de amenizar/ solucionar o problema da falta de recursos, para o ensino de geografia na educação básica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com (OLIVEIRA; COSTA, 2013, p.2-3) processos vulcânicos de aproximadamente 70 milhões de anos ocorreram na região e esse é um dos fatores que fazem o turismo ser ainda maior, no local; apesar de se ter um turismo bem aguçada na região, poucas escolas e professores conhecem o potencial que o maciço do Gericinó-Mendanha possui para contribuir na educação.

A ideia de que provavelmente há um vulcão adormecido no município de Nova Iguaçu, atrai muitos turistas curiosos para conhecerem um possível “vulcão” brasileiro. Mas não é somente o suposto “vulcão” que desperta muitas pessoas a conhecerem a região, conforme: (OLIVEIRA; COSTA, 2013, p.2-3) o local é “um maravilhoso ambiente natural e cultural para ser contemplado e utilizado pelo visitante, com presença de cachoeiras, piscinas naturais, espécies bióticas raras e arquitetura do século XIX”. Sendo assim, existe uma variedade enorme de opções que os moradores e turistas têm para atender às suas demandas.

Figura 1 - O maciço do Gericinó-Mendanha.



Fonte: Paula, J. O. (2021).

Cerca de “70% da área da Unidade encontra-se coberta por vegetação em diferentes estágios de conservação, e o restante apresenta áreas com pastagens degradadas e incêndios anuais”. (OLIVEIRA; COSTA, 2013, p.3-4). De acordo com (LIMA, 2013) citado por (JUNIOR; COSTA,

2017) Os processos de ocupação humana, como também a expansão de atividades rurais, foram fatores consideráveis na modificação da paisagem. Essa modificação da paisagem interessa à geografia, e inclusive, é um exemplo de como se pode explorar a temática ligada a parte física e humana da geografia; o homem como um agente modelador e modificador do ambiente no sentido de transformá-lo.

No atual sistema de ensino, seja ele privado ou público, é importante os professores não simplesmente passarem informações para os discentes, e sim, estimulá-los a terem um senso crítico aguçado; (FREIRE, 1987) nos alude uma educação bancária em que somente o professor é detentor de todo conhecimento, em detrimento dos aprendentes serem apenas receptáculos e caixinhas onde o conhecimento será depositado; por isso o mesmo autor nos incentiva a construirmos uma educação problematizadora, onde se prega a emancipação discente. De acordo com (PAULA, 2021, p.2) o professor que barra o conhecimento do discente: “está condenado a ter sempre o seu solitário saber, não abrindo portas para que seus educandos, também o eduque com suas múltiplas e variadas culturas, além dos seus diversificados saberes”. Diante disso, busca-se sugerir o Gericinó-Mendanha como uma temática para que os aprendentes, por meio, dessa educação libertadora, possam identificar as relações e interações entre sociedade e natureza no município de Nova Iguaçu/RJ.

Devido ao avanço das tecnologias na presente contemporaneidade, o futuro promete uma realidade em que os professores que apenas passam informações serão substituídos pelos meios eletrônicos, de acordo com (DEMO, 2004, p.155). Por isso, a educação apontada por Paulo Freire, se configura numa proposta inovadora e estratégica, para o professor que queira sobreviver ao sistema capitalista, na atualidade.

O Gericinó-Mendanha, é um celeiro de possibilidades para a educação de todos os tipos possíveis; levando-se em conta a citação acima, os professores que residem nas proximidades do maciço, têm o privilégio de usar vários temas que se relacionam com o maciço, como por exemplo: a expansão urbana visível em quase todo o entorno; as dinâmicas hidrológicas que também podem se relacionar com a questão de pequenos alagamentos; O desmatamento que é uma ameaça considerável que contribui para a extinção da floresta de Mata Atlântica; as queimadas que castigam a vegetação e também a biodiversidade local; o gado que contribui para a compactação do solo; o turismo desordenado como agente degradador; entre tantas outras temáticas que podem ser desenvolvidas de forma crítica, relacionando os aspectos físicos e humanos na perspectiva da geografia.

O ser humano, principalmente aqueles que estão na elite do sistema capitalista, geralmente são aqueles que têm maior parcela, nos impactos gerados no ambiente natural; sendo assim, observa-se que uma das mudanças antropogênicas que foram feitas no maciço, com certeza foi o desflorestamento de uma área que antes ocupava não somente o Gericinó-Mendanha, mas todas as planícies no entorno. Um dos fatores que demandou o desmatamento dessa grande vegetação que compunha a Mata Atlântica foi os pomares de laranjas que eram uma das principais atividades econômicas do município de Nova Iguaçu; sendo assim, mesmo as porções elevadas das encostas não foram empecilho para o desmatamento e a introdução de uma determinada monocultura conforme (GEIGER; SANTOS, 1954, p.297)..

Segundo (JUNIOR; COSTA, 2017), 57,21% do Mendanha corresponde a “Floresta Ombrófila Avançada”; e o segundo uso da terra mais expressivo é o de “pastagem” que corresponde a

17,82%. Para além desses usos da terra, é possível explorar várias possibilidades de assuntos dentro e até mesmo fora do campo da ciência geográfica.

CONCLUSÕES

Pode-se concluir que o maciço do Gericinó-Mendanha, tem um grande potencial para ser utilizado como ferramenta pedagógica para a comunidade que reside no seu entorno.

O maciço que foi estudado é um verdadeiro celeiro de conhecimento com variadas possibilidades de ser trabalhado nas escolas, no processo de ensino-aprendizagem dos estudantes e professores.

Embora o turismo na região seja bem forte, boa parte dos visitantes não são do município de Nova Iguaçu, isso foi perceptível nos trabalhos de campo realizados no maciço. O que mostra um desconhecimento por parte da população local, concernente às possibilidades de uso, que o Gericinó-Mendanha pode proporcionar.

Viu-se a importância que o maciço tem para a população local e o potencial que o mesmo é para a educação. Convoca-se os profissionais da área da educação a darem atenção aos recursos pedagógicos existentes no seu entorno, para utilizarem como ferramentas que proporcionem um melhor ensino na rede pública.

REFERÊNCIAS

CASTRO, Silvia Leticia Pereira; SERRÃO, Luís Welbson Farias; ALVES, Kleber Júnior da Silva. **Cartografia Escolar: a utilização de maquetes como recurso didático no ensino de geografia**. Revista Amazônica Sobre Ensino de Geografia (RASENG). Belém, v. 03, n. 01, p. 14-21, jan./ jul. 2021. Disponível em: <<https://publicacoes.ifpa.edu.br/index.php/raseng/index>> Acesso em: 05 de Mar. 2022.

DEMO, P. **Desafios Modernos da Educação**. 13 ed. Petrópolis: Editora Vozes LTDA, 2004.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**, 17ª. ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1987.

GEIGER, P.P; SANTOS,R.L. **Notas sobre a evolução da ocupação humana na Baixada Fluminense**. Ribeirão Preto, 1954. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/resgate/article/view/8648825>> Acesso em: 05 de Nov. 2021.

JUNIOR, W.M.S; COSTA,V.C. **Uso da Terra e Cobertura Vegetal no Maciço Gericinó Mendanha (RJ)**: Classificação Semiautomática por Imagens Multiespectrais do Satélite Sentinel - 2. Arte & Ciência: Reflexão integrada no percurso histórico da paisagem. Rio de Janeiro. Ago. 2017. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/320235126>> Acesso em: 03 de Nov. 2021.

OLIVEIRA, F.L; COSTA, N. M. C. **PARQUE NATURAL MUNICIPAL DE NOVA IGUAÇU: um peculiar patrimônio geológico-geomorfológico na Baixada Fluminense, RJ**. Revista Eletrônica História, Natureza e Espaço. v.2, n.2. 2013. Disponível em:<<https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/niesbf/article/view/12116>> Acesso em: 03 de Nov. 2021.

PAULA, Jefferson Oliveira De. **A ininterrupta formação dos professores diante do sistema capitalista:** aguçar o senso crítico é resistir ao paradigma dominante. Anais do VIII ENALIC... Campina Grande: Realize Editora, 2021. Disponível em:
<<https://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/85163>>. Acesso em: 06/05/2022.

SANTOS, I. L; SANTANA, W. **Estratégias de Aprendizagem:** a utilização da maquete no ensino de história. Encontro Internacional de Formação de Professores e Fórum Permanente de Inovação Educacional. [S.I]. v. 10, n. 10. 2017. Disponível em:<<https://eventos.set.edu.br/enfope//article/view/4841>>Acesso em: 05 de Abr. 2022.

ANÁLISE DA VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL DO PARQUE PIRAPORA EM PEDRO II- PI

Victor Memória Nogueira
Universidade Federal do Piauí

INTRODUÇÃO

O presente trabalho busca analisar alguns problemas socioambientais encontrados no Parque Municipal Pirapora em Pedro II-PI, partindo de pressupostos da análise ambiental. Diante dessa análise, iremos não só apresentar o local de estudo e suas problemáticas sociais e ambientais, como também relatar formas de como o poder público deveria intervir em tal situação.

Destaca-se como vulnerabilidade socioambiental locais que resultam de estruturas socioeconômicas que produzem simultaneamente condições de vida precárias e ambientes deteriorados, se expressando também como menor capacidade de redução de riscos e baixa resiliência. (MENDONÇA, 2011; FREITAS, et al. 2012; GURGEL, 2014). Com base nisso, o local de estudo enquadra-se no conceito e está vulnerável no âmbito social e ambiental, necessitando assim de uma análise mais concisa, em relação a seus problemas.

Sentiu-se a necessidade de desenvolver um estudo sobre o Parque Municipal Pirapora em Pedro II- PI, pois o mesmo tem um potencial natural imenso, podendo ser um local de forte atrativo turístico, de lazer e/ou fins educacionais. No entanto, atualmente o parque encontra-se sofrendo muitos problemas socioambientais, seja com relação a poluição e degradação e até mesmo uso inadequado para atos ilícitos, o que afeta a segurança do ambiente que deveria ser de interação social.

Desse modo, busca-se através desse trabalho conscientizar a sociedade e o poder público da importância do parque e assim fazer com que o local seja valorizado e possa funcionar de maneira correta, mantendo-se preservado por várias gerações, sendo um marco para a cidade como um patrimônio natural, histórico e cultural.

METODOLOGIA OU MATERIAIS E MÉTODOS

Área de Estudo

O pequeno Parque Municipal Pirapora Criado de acordo com o Decreto nº 129; no dia 05/06/2001, situa-se no centro urbano do Município de Pedro II (figura 1), no Piauí, nas coordenadas 4°25'54,5" de latitude Sul e 41°27'25,3" de longitude Oeste. O local segue características de formação geológicas da bacia sedimentar do Parnaíba, portanto percebe-se que o mesmo se localiza num anfiteatro formado por rebordo erosivo em rochas da formação Cabeças. (BARROS; FERREIRA; PEDREIRA, 2011).

Figura 1- Localização do parque em meio ao Centro Urbano



Fonte: Google Earth (2021)

Procedimentos Metodológicos

Para a execução desse trabalho utilizou-se como metodologia a pesquisa bibliográfica através da consulta de artigos relacionados a análise ambiental, bem como com informações acerca de leis e decretos ambientais. Utilizou-se ainda da pesquisa de campo ao Parque Municipal Pirapora, localizado na cidade de Pedro Segundo – PI, bem como uma análise de imagem de satélite do Google Earth do local de estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No estudo da análise ambiental torna-se de grande importância um bom conhecimento do ambiente que será estudado para que se obtenha informações precisas e verdadeiras.

Pedro II- PI é uma cidade muito conhecida por suas atrações turísticas, principalmente com relação a seu ambiente natural. Percebe-se logo de cara que a vegetação está presente em boa parte do município, inclusive nas proximidades da zona urbana. Com isso, surgiu a necessidade de se estudar o Parque Pirapora, localizado na zona urbana, e buscar entender como esse desenvolvimento urbano em torno do parque vem afetando o seu ambiente natural.

Ao adentrar no local encontra-se uma pequena queda d'água de cerca de 15 m (figura 3), na qual foi construído uma espécie de reservatório, que servia de abastecimento para moradores da região, em anos anteriores. No entanto, devido a problemas socioambientais, o local não se encontra adequado nem para utilizar sua água devido à forte poluição (figura 4), e nem mesmo para

visitação, por ter se tornado um local considerado perigoso, muito por falta de acompanhamento e fiscalização do poder público na área.

Figura 3- Queda d'água no interior do parque



Fonte: Autores (2021)

Figura 4- Parte dos resíduos sólidos encontrados no local



Fonte: Autores (2021)

O Parque Pirapora fica situado no ambiente urbano do município de PedroII-PI, o que acarreta diversos problemas, apesar de visualmente ainda possuir uma vegetação nativa preservada, percebe-se com facilidade, em uma análise inicial, a questão da poluição principalmente de resíduos sólidos presentes no local.

Destaca-se que a maioria não é lixo jogado por visitantes, até porque é pouco frequentado, mas sim resíduos descartados em outros pontos da cidade, que devido a características físicas e geomorfológicas, pelo fato de estar em uma região mais baixa com relação ao entorno, acabam indo parar no interior do parque. Seja através da água, esgoto e até mesmo o vento.

Com isso, destaca-se dois problemas sociais que acarretam na degradação do meio ambiente. O primeiro é a falta de saneamento básico no município, fazendo com que todo o esgoto produzido, seja boa parte despejado na região do parque. O segundo, é a falta de políticas públicas com relação a conscientização da população, com o objetivo de fazer com que a sociedade entenda a importância de não descartar seu lixo na rua, além de valorizar o parque, também como forma de a sociedade sentir pertencimento e zelo pelo local.

Desse modo, devido à falta de fiscalização de responsáveis e esquecimento por parte do poder público do município, o local acaba sendo reduto de usuários de drogas ilícitas, tornando o ambiente que deveria ser de visitação e contemplação, em um local perigoso. Devido a isso, observa-se mais um problema, esse de cunho social, talvez até mais fácil de resolver com a es simples dos órgãos responsáveis, tanto de fiscalização no local como através de campanhas.

Ao visitar o parque percebemos um local de extrema potencialidade para diversos âmbitos da sociedade, seja com o objetivo de lazer da população, como também turístico e até mesmo para fins educacionais. Mas, para isso torna-se necessário a resolução dos problemas que foram apresentados, a es que devem partir do poder público em prol da sociedade e do meio ambiente.

CONCLUSÃO

Como exposto, a hipótese inicial era que o parque estaria em descaso, após o estudo de campo, a situação em que o mesmo se encontra ficou bem mais clara, ao discutirmos as vulnerabilidades que compõe este espaço, em um contexto final,   passível de extremo destaque a enorme presença do lixo, vinda graças a região do parque estar localizada na região central da cidade. Outro ponto que aumenta essa incidência é justamente o fato de que o parque está localizado na região mais baixa que o seu entrono e graças as chuvas que ocorrem, a água transporta o lixo da cidade diretamente para o parque, além da falta de saneamento básico no município o que leva ao esgoto se depositar naquela região.

Ao considerarmos o fato do parque municipal oferecer um espaço que é capaz de privilegiar diversos grupos que busquem intera o com o mesmo,   necessário que inúmeras mudanças sejam implementadas, a começar pelo fim da passividade governamental que é extremamente presente no município, o intuito inicial seria romper essa passividade com a utilização de diversas políticas públicas que podem reformular, limpar ou acrescentar algo no parque municipal, até mesmo após a pratica de melhorias inserir algum evento dinâmico com o intuito de fornecer informa es sobre a importância do parque, conservação do meio ambiente e diversos outros pontos.

Também é papel das escolas do município fomentar palestras elucidativas com o intuito de discutir a importância da preservação ambiental, e o quanto aquele espaço pode agregar a população local, seja com o intuito de fornecer lazer aos cidadãos, ampliar discussões num contexto escolar (como um exemplo, a prática de visitação), etc. Esse papel também agregado até mesmo a família corrigindo pequenos erros, como: depositar lixo em localidade incorreta, ou como se comportar em um parque ambiental. Com essas inúmeras abordagens com intuito de corrigir erros e conservar o parque, espera-se assim atingir o objetivo de alcançar alguma mudança significativa nesta problemática.

Existe necessidade de investigação constante com relação a vulnerabilidade social do parque, afinal graças a sua localização no centro da cidade, a área ambiental está refém a inúmeras mudanças que vão ocorrendo em seu entorno, portanto o parque está sendo agredido continuamente, o que pode acarretar outras problemáticas ao decorrer do tempo.

REFERÊNCIAS

BARROS, J. S; FERREIRA, R. V; PEDREIRA, A. J. **Geoparque Sete Cidades-PI**. Ministério de Minas e Energia. Serviço Geológico do Brasil (CPRM), Brasília, 2011.

MENDONÇA, F. Riscos, **vulnerabilidades e resiliência socioambientais urbanas**: Inovações na Análise Geográfica . *Revista da ANPEGE*, v. 7, n. 1, número especial, p. 111-118, 2011.

PRÁTICAS DE ENSINO EM GEOGRAFIA: UM ESTUDO DE CASO COM OS ESTUDANTES DO COLÉGIO ESTADUAL JOÃO XXIII, RIBEIRÓPOLIS, SERGIPE

Romeu Oliveira Nascimento
Vinícius Henrique Barreto Santos
Tiago Barreto Lima
José Aparecido Vieira
Katinei Santos Costa
Universidade Federal de Sergipe

INTRODUÇÃO

A educação, é necessariamente, em sua gênese, o processo de ensino-aprendizagem entre os diferentes sujeitos, ou seja, é a socialização do conhecimento adquirido durante o desenvolvimento do ser social em comunidade. Diante dessa realidade, a escola e a educação formal é uma criação ocidental que, sob o prisma do capital, atende e funciona de acordo com os interesses e a ideologia dominante, mesmo apresentando contradições, pois a escola em si é um território de relações de poder e conflitos entre duas classes antagônicas, a dominante e a dominada.

Partindo do Agreste Central ao Alto Sertão Sergipano, o presente trabalho tem como objetivo mostrar a importância das aulas práticas de Geografia para o ensino aprendido significativo e transformador da realidade concreta, discutir a construção da educação e seus interesses e entender a importância da teoria e da prática no processo de ensino-aprendizagem.

MATERIAL E MÉTODO

Para alcançar os objetivos propostos, realizou-se aula de campo com os estudantes da primeira série do ensino médio, do Colégio Estadual João XXIII, localizado no município de Ribeirópolis-SE, como parte da prática de estágio III do curso de Geografia da Universidade Federal de Sergipe. Os estudantes observaram as paisagens da faixa de transição do Agreste Central ao Alto Sertão Sergipano.

Os principais pontos que foram visitados foram: a Usina Hidrelétrica de Xingó/SE/AL, o Museu do Cangaço/AL, o Rio São Francisco, além das mudanças edafoclimáticas ao longo da paisagem.

Tais análises são pautadas no materialismo histórico dialético, que segundo Demo (1985) vai de encontro com a parte central das questões ao buscar entender como se estrutura o modelo de sociedade vigente, e, conseqüentemente, suas contradições estruturais. Além disso, foi feito o levantamento bibliográfico, tendo como principais autores: Nunes (1989), Freire (2020) e Brandão (1999).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A educação não se dá necessariamente em ambiente escolar, tendo em vista que os conhecimentos tradicionais compartilhados e socializados de geração a geração, são também formas de educar. A educação é uma construção espaço-temporal, variando de sociedade para sociedade. Brandão (1999, p.13) corrobora com essas ideias ao exemplificar que:

A educação existe onde não há escola e por toda parte pode haver redes e estruturas sociais de transferência de saber de uma geração a outra, onde ainda não foi sequer criada a sombra de algum modelo de ensino formal e centralizado.

Porque a educação aprende com o homem a continuar o trabalho da vida.
(BRANDÃO, 1999, p. 13)

O modelo educacional atual de escolas é uma instituição vinda da França e normatizada como ambiente educacional único. Neste modelo, as aulas acontecem em um ambiente fechado, todos sentados em carteiras organizadas em filas, o que obedece a uma hierarquização, ouvindo o professor explicar conteúdos que quase sempre não fazem ligação com a vivência do aluno, pois não existe uma preocupação em mostrar como os processos ocorrem nas mais diferentes escalas. Por exemplo, como uma situação-problema que afeta determinado município é desdobramento de ações de cunho nacional e/ou até mesmo mundial. Por isso, não raro, os alunos têm seu potencial limitado por formas de ensino que não ensejam o desejo de aprender.

Nesse sentido, as aulas práticas são uma alternativa no ensino de Geografia, pois seu objeto de estudo é o espaço geográfico, bem como as relações sociais que influem sobre o mesmo, para instigar aos alunos a refletirem e construir conhecimento acerca do espaço de análise optado pelo professor. O educador não deve ter uma postura de detentor absoluto do saber e sim de sujeito que ensina e aprende mutuamente, numa ação que retrabalha concomitantemente os conteúdos, pois são dinâmicos.

A teoria é necessária para o sujeito compreender os conteúdos em sala de aula e em sua vivência. Esse conteúdo é carregado de concepções de mundo dos indivíduos que os produzem, daí a necessidade de entender que os seres humanos são seres históricos, bem como as formas de ensino. Por conseguinte, a teoria por si só no ensino de Geografia não torna o aluno crítico, pois a teoria se faz com a prática. Por isso, o campo em Geografia é essencial para que os estudantes visualizem a realidade orientada pelo professor em sala de aula. Mesmo os alunos tendo uma experiência de mundo, eles dependem da orientação do professor que os faz terem *insights*.

Diante disso, o professor é o mediador na construção do conhecimento, assim seu objetivo é instigar, questionar e orientar os sujeitos, e não dá algo pronto aos discentes, pois a aprendizagem é um processo de altos e baixos, de descobertas e quebras de correntes. O conhecimento não é uma receita pronta, na qual o estudante apenas recebe conteúdos, pelo contrário, eles devem ter autonomia em sala de aula, haja vista que a aprendizagem é processual e é apreendida através das experiências dos sujeitos, pois eles não são vazios de conhecimento (FREIRE, 2021).

Dessa forma, a aula prática, a qual partiu do Agreste Sergipano em direção ao Alto Sertão Sergipano, perpassando pela Bacia Leiteira do estado, visitando à Usina Hidrelétrica de Xingó, o Rio São Francisco e o Museu do Cangaço na cidade de Piranhas (Al), foi uma forma dos alunos vivenciarem o que estava sendo explicado em sala de aula, ou seja, relacionando a teoria à prática.

O município de Ribeirópolis se encontra em uma área de transição, estando localizado no Agreste Central Sergipano. Partindo para o sertão, notam-se as mudanças edafoclimáticas, especialmente a partir do município de Nossa Senhora da Glória, quando é possível observar a presença de cactáceas e arbustos de pequeno e médio porte, bem como terrenos pedregosos.

Nossa Senhora da Glória é um importante município do Alto Sertão Sergipano devido a sua grande produção de leite, sendo considerado a bacia leiteira do Estado de Sergipe, inclusive tendo uma importante fábrica de processamento de derivados de leite conhecida nacionalmente e denominada como Natville. Essa potencialidade em laticínios vem desde a colonização de Sergipe, haja vista que no sertão uma das únicas atividades econômicas que se adaptou num primeiro momento, foi a criação de gado, fornecendo carne, couro e leite para outras localidades (NUNES, 1989).

A Usina Hidrelétrica de Xingó começou a funcionar no ano de 1994 no governo de Fernando Henrique Cardoso. Para construção da barragem, 18 famílias foram realocadas, além das alterações na paisagem da localidade, bem como alteração do fluxo do rio, à jusante da barragem. O Rio São Francisco é o único rio perene dessa região, fazendo com que tenha múltiplas funções e usos.

Nesse sentido, o Sertão Sergipano é conhecido por ser uma área rica em cultura, sendo a história dos cangaceiros a mais relevante. Virgulino Ferreira da Silva, conhecido popularmente como lampião, era o líder do bando mais conhecido do Nordeste. Com a difícil vida nessa região, os cangaceiros, que eram/são tidos como heróis por uns e vilões por outros, conturbavam os sertões com suas expedições. O Museu do Cangaço, no município de Piranhas - AL, preserva inúmeros instrumentos, vestes e com isso mantém a memória viva de Virgulino e seu bando.

Assim, constatou-se a importância do ensino prático de Geografia, bem como do melhor entendimento de como se efetiva o processo educacional e da importância de associar a teoria e a prática para se obter um ensino significativo.

CONCLUSÃO

O relato de experiência refletiu sobre como o conhecimento prático é indissociável do teórico, pois os seres humanos vivem em uma realidade material. Dessa forma, a teoria é feita através da prática, pois as ideias não surgem de forma inata sem que haja experiência por parte dos indivíduos.

Os estudantes puderam observar o funcionamento da usina hidrelétrica de Xingó, bem como a cultura do cangaço, no Museu do Cangaço. Além de observarem a paisagem natural do alto sertão sergipano e a presença imponente do Rio São Francisco.

Essa forma de ensinar torna o ensino-aprendizado instigante para os alunos, pois é uma alternativa ao ensino tradicional e que rotula a Geografia de disciplina enfadonha, monótona e mnemônica. Assim, o aprendizado não se dá somente em sala de aula, ele está em todas as esferas de influência social e cultural dos educandos, por isso a necessidade de promover aulas de campo, tendo em vista que o conhecimento geográfico necessita de aulas práticas.

REFERÊNCIAS

BRANDÃO, Carlos Rodrigues. **O que é educação**. 33^a. ed, São Paulo: Brasiliense, 1995.

DEMO, Pedro. **Metodologia científica em ciências sociais**. 3^aed, São Paulo: Atlas S.A, 1995.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia saberes necessários à prática educativa**. 69^a.ed, Rio de Janeiro: PAZ & TERRA, 2021.

NUNES, Maria Thetis. **Sergipe colonial I**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1989.

ENSINO DE GEOGRAFIA: O USO DA LUDICIDADE PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO ENSINO DA GEOLOGIA

Maria Alice de Menezes Torres
Márcia Eliane Silva Carvalho
Universidade Federal de Sergipe

INTRODUÇÃO

Os antigos métodos de ensino da Geografia priorizavam uma aprendizagem “decorativa”, dando estímulos para os discentes somente decorarem os conteúdos para a prova, não havendo uma preocupação com a aprendizagem significativa, isto é a fixação dos conteúdos a longo prazo, por meio de estratégias que liguem o trabalhado em sala de aula com os saberes prévios dos alunos, possibilitando um conhecimento para além do ambiente escolar, pois, como afirma Paulo Freire: “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para sua própria produção ou a sua construção” (FREIRE, 2003, p.47).

E é justamente isso que os parâmetros da Base Nacional Curricular (BNCC) pregam para o ensino da Geografia, é previsto que professores e estudantes construam juntos a importância de estudar e compreender a ciência geográfica. Uma vez que esta é essencial para entender os fenômenos espaciais que nos cercam, sejam naturais ou humanos, desde os âmbitos globais até o local. Como traz a Competência 3:

Contextualizar, analisar e avaliar criticamente as relações das sociedades com a natureza e seus impactos econômicos e socioambientais, com vistas à proposição de soluções que respeitem e promovam a consciência e a ética socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional, nacional e global. (BRASIL, 2018, p. 562).

A partir da experiência vivenciada no Estágio Supervisionado em Geografia IV, realizado no primeiro semestre de 2022 no curso de Licenciatura em Geografia da Universidade Federal de Sergipe. Tal relato corresponderá as aulas de ensino da Geologia em uma turma de terceiro ano do ensino médio na rede pública de Aracaju – SE, no Centro de Excelência Professor José Carlos de Sousa. Este trabalho pretende relatar as dificuldades do ensino de Geologia, déficits de aprendizagem e as estratégias utilizadas para facilitar e auxiliar a construção do entendimento sobre o tema pelos discentes.

Visto que mesmo correspondendo a 2,6% (porcentagem significativa dentro dos 10 temas que mais caem no Exame Nacional do Ensino Médio em Geografia entre 2009 e 2019), segundo o levantamento do Poliedro Sistema de Ensino, dado encontrado na revista Abril. A Geologia por vezes, no entanto, é um conteúdo tratado com pouca relevância dentro do ensino básico. Tal situação ficou clara com o relato dos próprios alunos de que não tinham estudado a temática durante todo o ensino médio, mesmo o conteúdo sendo obrigatório de acordo com a Base Nacional Comum Curricular. Além disso, o próprio livro didático da escola não apresenta o tema.

Dessa forma, devido à importância que a Geologia tem para a compreensão da origem, composição, estrutura e evolução da Terra decidimos trazer a temática para ser trabalhada em sala de aula. Sendo assim, buscamos alternativas para tratar a temática da melhor forma possível para o entendimento dos discentes, utilizando estratégias voltadas para metodologias ativas. Dessa forma, trouxemos o conteúdo para situações cotidianas dos alunos, adentrando no universo lúdico cinematográfico, o qual apresenta inúmeros filmes que mostram eventos geológicos de forma compreensível. São

exemplos os filmes A Era do Gelo que abordam os eventos geológicos e também várias situações que exemplificam e explicam a evolução das eras geológicas. Isto contribui diretamente para a facilitação da aprendizagem dos alunos, pois “O lúdico é essencial para uma escola que se proponha não somente ao sucesso pedagógico, mas também a formação do cidadão, porque a consequência imediata dessa ação educativa é a aprendizagem em todas as dimensões: social, cognitiva, relacional e pessoal (DALLABONA E MENDES ,2004. P,111) ”.

MATERIAL E METÓDO

Assim na segunda unidade, foi trabalhado o conteúdo: Geologia: Formação e Estrutura Geológica da Terra. Primeiramente, buscamos identificar as partes mais relevantes de cada tema, a partir de pesquisas em livros didáticos e Internet, montando a aula. Iniciamos por formação da Terra, com Eras e Eons Geológicos, na qual estudamos juntos, por exemplo, como o surgiu de O₂ livre na atmosfera no Arqueano e o surgimento do homem moderno no Quaternário. Pesquisamos inúmeras imagens para fazer as caracterizações necessárias, pois o estímulo visual facilita a compreensão. Dessa forma, levamos toda a história, características e eventos importantes da evolução da formação do planeta Terra.

Posteriormente, fizemos o mesmo processo com Estrutura geológica, identificando as principais informações, como as partes da Terra (núcleo, manto e crosta) e os eventos que ocorrem internamente, mas que afetam diretamente toda a vida na parte externa da Terra, como movimentos da crosta (divergente, convergente e transformante), que geram os terremotos, tsunamis e vulcanismo. Utilizamos também imagens e vídeos reais desses eventos para facilitar o entendimento do que estava sendo discutido.

A partir da reunião das informações necessárias foram montados slides, para podermos desenvolver o conteúdo dentro da sala de aula. Com isso, na primeira aula debatemos os dois temas, tanto Formação, como Estrutura da Terra.

Na segunda aula, levamos cortes dos filmes A Era do Gelo, com o objetivo deles identificarem o que estava ocorrendo naquelas cenas. Tal atividade despertou intensamente a participação da turma, para responder o que estava ocorrendo geologicamente nas passagens do filme.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir dessa experiência ficou clara a necessidade de quebrar cada vez mais os métodos tradicionais e decorativos da antiga Geografia. Esta é uma disciplina extremamente visual e presente no nosso cotidiano, devendo ser trabalhada com a possibilidade de usar imagens, vídeos e recursos diversos, aproximando o ato de estudar do dia a dia dos discentes. Visto que, como na turma de terceiro ano do Centro de Excelência Professor José Carlos de Sousa, tais ferramentas de ensino facilitaram significativamente a aprendizagem e estimularam a participação dos alunos. Além disso, foi observado que há inúmeros outros caminhos fora o livro didático para se construir uma boa aula.

Os resultados dessa experiência de ensino em Geografia Física, dentro da temática de Geologia, foram muito positivos, ao passo que, mesmo sendo um tema considerado complicado por boa parte dos alunos, conseguimos significativa participação durante as aulas, sobretudo, interagindo por causa do uso da ludicidade através de cortes do filme A Era do Gelo. Nessa atividade, identificaram por meio das cenas, por exemplo, a extinção de alguns animais, mudanças que ocorrem com os eventos de glaciação e posteriormente aquecimento da Terra, o tectonismo que dividiu os continentes e a ida do personagem Scrat até o núcleo da Terra para buscar sua noz (mostrando os movimentos que ocorrem lá e como a temperatura é elevada). Assim, acompanhando as passagens

das Eras Geológicas (temática em que apresentaram muitas dúvidas, segundo relato de alguns são: “nomes muito difíceis para associar”, mas que no fim, apresentaram um ótimo entendimento). Como comprovado nas notas avaliativas, foi passado um simulado com três questões sobre o conteúdo e mais de 80% dos alunos alcançaram notas maiores que a média.

CONCLUSÃO

O ensino da Geologia é fundamental para a compreensão das estruturas que nos cercam, sendo importante a criação de estratégias para facilitar a compreensão dessa temática, sobretudo, quando os alunos não possuem tal conteúdo no livro dado pela escola. Dessa forma, enxergamos a experiência dentro do Estágio Supervisionado em Geografia IV essencial para a comprovação de como práticas não tradicionais, como o uso da ludicidade de filmes, podem ser enriquecedoras tanto para a formação do professor, como para uma aprendizagem significativa por parte dos alunos.

Agradecimentos

Agradeço a diretoria, coordenação e a professora titular de Geografia, Prof.Dr^a. Elvira Suzi Garção, do Centro de Excelência Prof. José Carlos de Sousa por permitir o estágio nas turmas do colégio e a orientadora Prof.Dr^a. Márcia Eliane Silva Carvalho por toda contribuição e incentivo.

REFERÊNCIAS

A Era do Gelo. Direção: Chris Wedge, Carlos Saldanha. Produção: Blue Sky Studios. Estados Unidos: 20th Century Fox.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2018.

DALLABONA, S.R. & MENDES, S.M.S.O. O lúdico na educação infantil: jogar, brincar, uma forma de educar. **Revista Divulgação Técnico-Científica do ICPG, 2004.** v. 1, n.4, p.107-112. Disponível em: <https://conteudopedagogico.files.wordpress.com/2011/02/o-lidico-na-educacao-infantil.pdf> Acesso em: 24 de maio de 2022.

FREIRE, P. **PEDAGOGIA DA AUTONOMIA - saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 2003.

ILHÉU, T. Quais os assuntos mais cobrados de Geografia no ENEM. **Guia do Estudante, 2019.** Disponível em: <https://guiadoestudante.abril.com.br/estudo/quais-os-assuntos-mais-cobrados-de-geografia-no-enem/> Acesso em: 24 de maio de 2022.

CARTOGRAFIA AMBIENTAL: SUBSÍDIO A ANÁLISE DE RISCO GEOMORFOLÓGICO NA BACIA DO RIO PARAUAPEBAS (PA)

Franciney Carvalho da Ponte
Luziane Mesquita da Luz
Débora Cássia Souza dos Santos
Izabele Cristine Correa Pontes
Faculdade de Geografia e Cartografia - UFPA

INTRODUÇÃO

Ao estudar os fatores dos riscos geomorfológicos, pode-se compreender que as situações de riscos são originadas pela somatória de vários fatores, como as características geológicas, a densidade da cobertura vegetal, a forma desordenada da ocupação, dentre outros. Entretanto, a eficácia na compreensão desses fatores somente ocorrerá se as formas inerentes ao relevo forem relacionadas em termos de sistemas dinâmicos, facilitando assim o entendimento dos processos que formam a sua modelagem (GREGORY, 1992).

O termo risco geomorfológico pode ser definido como o perigo de ocorrência de processos de dinâmica superficial em áreas ocupadas, os quais modelam a paisagem e constituem elementos da geomorfologia (OLIVEIRA, 2004), equacionando a probabilidade de ocorrência, no espaço e no tempo, de situações de instabilidade topográfica e geomorfológica na superfície terrestre (CUNHA e RAMOS, 2013).

A área de estudo está localizada no âmbito da Região de Integração de Carajás (RIC), no estado do Pará, mais especificamente, a bacia hidrográfica do rio Parauapebas (BHP). A escolha desta bacia ocorre justamente por estar inserida na região de maior produção de minério de ferro do estado do Pará e, por conseguinte, apresentar possíveis riscos ambientais, tendo em vista, a presença de 21 barragens de mineração (ANM, 2021).

Este trabalho tem como objetivo apresentar uma proposta de mapeamento de indicadores ambientais para subsidiar a análise de risco geomorfológico na bacia hidrográfica do rio Parauapebas, a partir de dados geomorfológicos, pedológicos, cobertura vegetal e uso da terra.

METODOLOGIA

A análise do risco geomorfológico fora baseada em preceitos da teoria da ecodinâmica (TRICART, 1977), a qual permite setorizar o terreno em meios estáveis, meios intergrades (intermediários) e meios instáveis, bem como, considerou variáveis e critérios adotados por Ross (1994) na estimativa da fragilidade do meio natural.

Procedimentos operacionais

Primeiramente, foram utilizados os dados temáticos do Banco de Informações Ambientais (IBGE, 2022), os quais permitiram a confecção dos mapas preliminares de Geomorfologia, Pedologia, Vegetação e Uso do Solo.

Posteriormente, com intuito de refinar o tema de Geomorfologia, fora adotado o modelo digital de elevação - SRTM (Shuttle Radar Topographic Mission), adquirido junto ao Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil (TOPODATA-INPE), com resolução espacial de 30 m (1 Arc

Second). Nesta etapa, realizou-se a extração de curvas de nível para a geração de grade triangular (TIN), a delimitação da bacia de estudo, a produção de dados morfométricos do terreno (amplitude de elevação e declividade), permitindo os ajustes das classes morfoesculturais e a definição das unidades morfológicas do relevo, equivalente ao 3º táxon da classificação de Ross (1992).

O mapa de cobertura vegetal não fora ajustado, por considerar seu nível de detalhe e informação compatível com a proposta desta pesquisa. No entanto, os dados de uso da terra foram refinados a partir de informações adquiridas junto ao IBGE (2015) e ao Mapbiomas, no que se refere às áreas urbanizadas e às de mineração, respectivamente.

Após a elaboração dos mapas temáticos, realizou-se o cruzamento entre os mesmos, através do processo de álgebra de mapas, o qual permitiu a atribuição de pesos a setores/classes de cada tema, bem como, a definição de valores associados à importância de cada mapa temático, obtendo-se assim uma média ponderada na análise do risco.

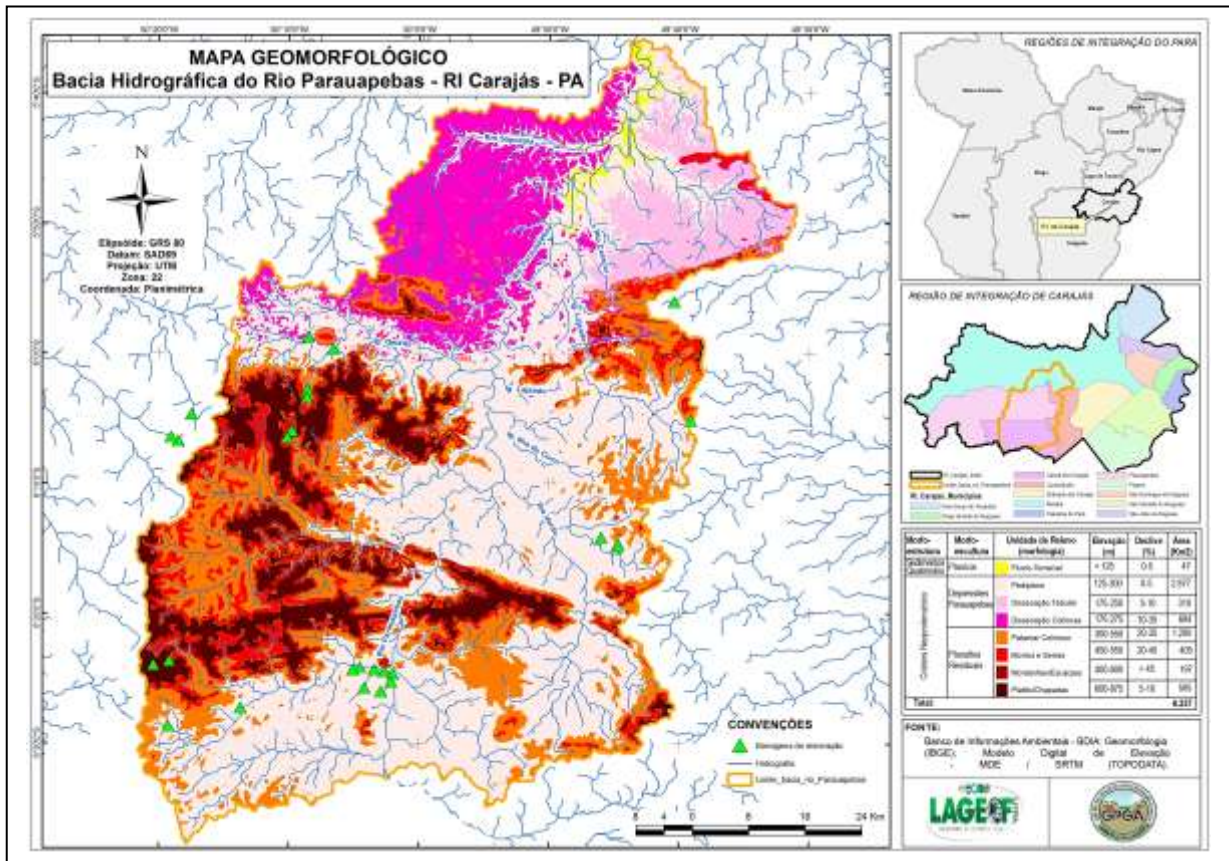
A escolha dos pesos está relacionada com a fragilidade/susceptibilidade de cada classe frente ao potencial de risco geomorfológico, onde valores próximos de 1,0 dizem respeito à baixa fragilidade potencial, entorno de 2,0 fragilidade moderada e 3,0 alta fragilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise do mapa geomorfológico (IBGE, 2022) e dos aspectos morfométricos (TOPODATA/INPE), permitiu identificar uma classe morfoestrutural (Crátons Neoproterozóicos), três classes morfoesculturais (Planaltos Residuais, Depressões Marginais/Parauapebas, Planície) e, oito modelados/unidades morfológicas (Planície Fluvio-Terracial, Pediplano, Dissecação Tabular, Dissecação Colinosa, Patamar Colinoso, Morros e Serras, Escarpas e Platôs/Chapadas), ambas associadas aos três primeiros níveis taxonômicos de Ross (1992), respectivamente (Figura 01).

A classe morfoestrutural, representada pelos Crátons Neoproterozóicos, associada ao 1º nível taxonômico, funciona como substrato e/ou escudos estruturais sobre os quais estão assente as Depressões e Planaltos Residuais. Tais estruturas constituem formações antigas e estáveis, datadas do Pré-Cambriano, sendo profundamente metamorfizadas e constituídas, essencialmente, de rochas cristalinas, de formação ígnea e de consolidação intrusiva, ou de material sedimentar dobrado, arrasado e metamorfizado (PENTEADO, 1983), sendo predominantemente marcados por rupturas topográficas, em relação às formações sedimentares.

Figura 01 – Geomorfologia da bacia hidrográfica do rio Parauapebas, RI Carajás



Fonte: Banco de Informações Ambientais - BDIA: Geomorfologia (IBGE, 2022); MDE / SRTM (TOPODATA/INPE)

Com relação à morfoescultura, a BHP apresenta três unidades de mapeamento, associadas ao 2º nível taxonômico, que são: Planaltos Residuais, Depressões Marginais/Parauapebas e Planície. Os Planaltos Residuais se inserem e são representados por uma compartimentação topográfica, caracterizada pela prevalência de processos erosivos e pela esculturização do relevo, mediante o controle estrutural (IBGE, 2009), alcançam altitudes que oscilam entre 400 e 900 metros, em geral, constituídos por rochas cristalinas, apresentando cristas, vertentes ravinadas e escarpas (FURTADO e PONTE, 2013). As Depressões Marginais caracterizam-se por seu embasamento cristalino, associado tanto aos Crátons Neoproterozóicos como aos Cinturões Móveis. Constituem superfícies aplanadas por ciclos erosivos muito antigos, sepultadas pelos depósitos paleomesozoicos das grandes bacias sedimentares, ao longo do Terciário e do Quaternário (ROSS, 2013). As Planícies estão assente sobre depósitos sedimentares, remontando a formações do Cenozoico, principalmente, do período do Quaternário, sendo representado pelos depósitos estratigráficos mais recentes e inconsolidados, com elevações oscilando entre 100 a 200 metros.

No contexto das classes morfoesculturais, foi possível identificar oito unidades morfológicas do relevo, que são: Planície Flúvio – Terracial (1%); Pediplano (46%); Dissecção Tabular (5%); Dissecção Colinosa (11%); Patamar Colinoso/escalonado (19%); Morros e Serras (7%); Escarpas (3%); e, Platôs/Chapadas (8%).

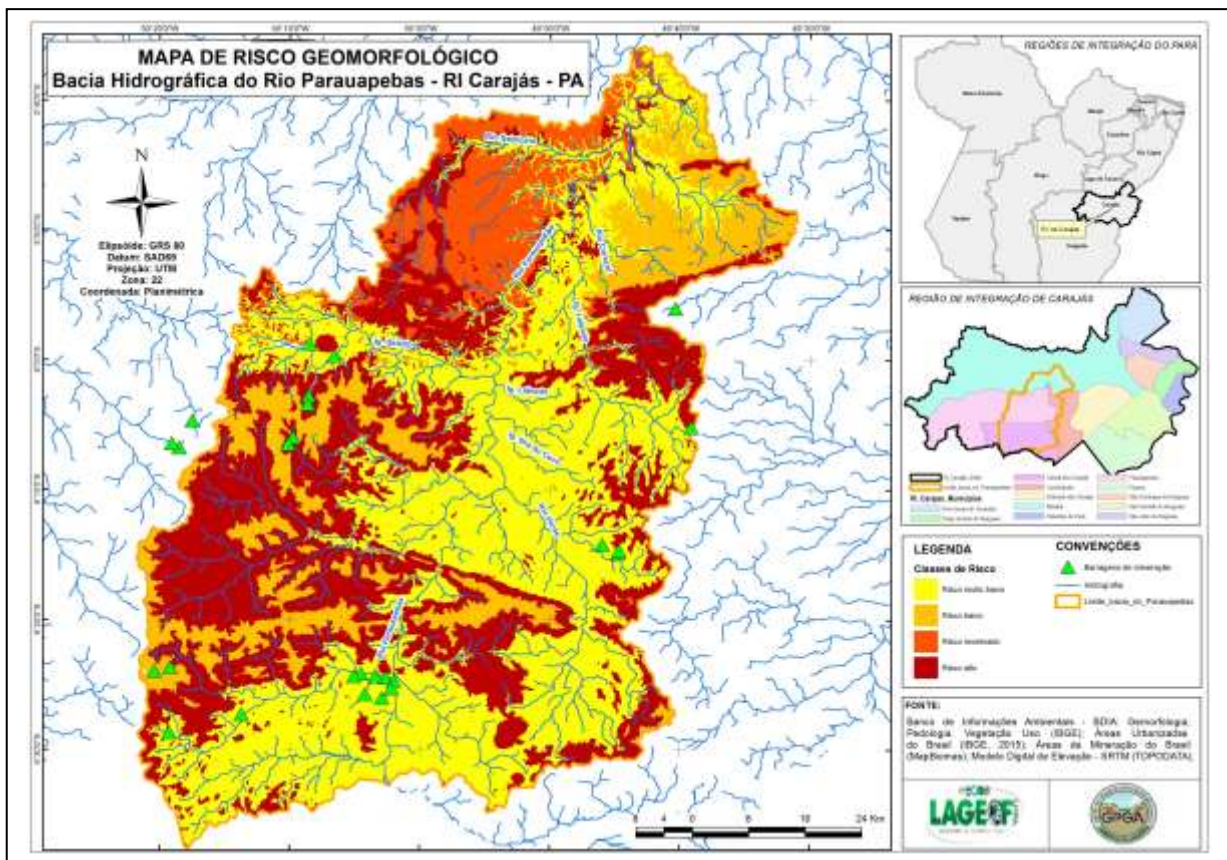
A partir da análise individual de parâmetros temáticos frente à fragilidade do meio ambiente, foi possível elaborar o mapa de risco geomorfológico da bacia hidrográfica do rio Parauapebas, no contexto da região de integração de Carajás (Figura 02). Através do mapa de risco geomorfológico foram identificadas quatro classes de risco, que são: risco muito baixo (45%); risco baixo (14%); risco moderado (8%); e, risco alto (33%).

A unidade classificada como risco muito baixo ocupa aproximadamente a metade da área de estudo, em razão, principalmente, das depressões pediplanadas, por representarem relevos predominantemente planos a suave ondulado, associados à baixa declividade e aspectos pedogenéticos relativamente bem desenvolvidos e estáveis. Apesar de esta classe está sob uso predominante de pastagens e, esta, constituir uma estrutura tecnológica de baixa ameaça transformadora frente os aspectos geomorfológicos, o relevo se destaca quanto a importância diante do potencial de risco, fato este que culminou da definição da referida unidade.

A classe considerada como risco baixo corresponde às áreas assentadas sobre os relevos de dissecação tabular (porção nordeste) e sobre os relevos em forma de platôs/chapadas (porção centro-oeste). Apesar da discrepância de elevação, essas áreas apresentam semelhanças quanto ao topo relativamente suave ondulado e a cobertura vegetal representada por florestas densas, excetuando-se aquelas áreas sob a tipologia antrópica de pastagens (porção nordeste), culminando em meios de baixa instabilidade pedomorfogenética, em decorrência da baixa a moderada declividade e, conseqüentemente, na presença de processos erosivos pouco acentuados.

O risco moderado fora assim classificado em razão da ocorrência de relevos com dissecação colinosa, localizados na porção noroeste, representando as áreas de menor ocorrência da BHP. São zonas que apresentam declividades que variam de 10 a 30%, condicionando a ocorrência significativa de processos erosivos, principalmente, nas vertentes mais íngrimes, próximas aos patamares escalonados (morros e serras). Os fatores fitopedológicos contribuíram decisivamente na definição desta classe, através da presença da Floresta Densa e do Argissolo Vermelho-Amarelo, uma vez que funcionaram como fatores atenuantes frente a instabilidade morfogenética do terreno.

Figura 02 – Risco Geomorfológico da bacia hidrográfica do rio Parauapebas, RI Carajás



Fonte: Banco de Informações Ambientais - BDIA: Geomorfologia, Pedologia, Vegetação Uso (IBGE, 2022); Áreas Urbanizadas do Brasil (IBGE, 2015); Áreas de Mineração do Brasil (MapBiomas)

A classe considerada como risco alto constitui a segunda maior ocorrência na área de estudo, distribuída por toda a BHP, principalmente, nas zonas periféricas da mesma, com destaque para a porção oeste. Essa classe conjuga os aspectos de maior potencial a instabilidade do meio, como os planaltos residuais fortemente dissecados, com declividades variando de 30 a 45% (morros e serras) e, em alguns casos, acima de 45% (escarpas), solos pouco desenvolvidos com ocorrência de afloramentos rochosos, florestas ombrófilas abertas, refúgio vegetacional (savana) e, tipologias de uso com alta ameaça potencial de transformação estratigráfica (mineração).

CONCLUSÕES

A análise do risco geomorfológico da bacia hidrográfica do rio Parauapebas, no contexto da região de integração de Carajás (PA), permitiu tecer algumas conclusões, descritas a seguir:

1. A cartografia ambiental tem mostrado sua eficácia diante de uma maior compreensão dos fatores físico-naturais, partindo da premissa de uma abordagem sistêmica e holística.
2. O mapa de risco geomorfológico constitui a síntese de uma abordagem contraditória, pois leva em consideração fatores favorável e não favorável acerca do potencial de ocorrência de determinados eventos, bem como, possibilita a geração de indicadores de instabilidade e/ou estabilidade do terreno, com sugestões quanto a fragilidade frente a ocupação destes espaços.
3. A Bacia Hidrográfica do rio Parauapebas demonstra um panorama preocupante diante do risco geomorfológico, considerando o fato que a mesma apresenta um elevado potencial a ocorrência de desastres, sejam eles naturais e/ou sociais. Esta afirmativa decorre da presença de fatores favoráveis à eclosão desses eventos, pois quase a metade da bacia é constituída por moderado a alto risco geomorfológico.
4. O risco geomorfológico de ocorrência de desastres naturais, como por exemplo, movimento de massa, restringe-se às áreas assentadas sobre os relevos de maiores declives, como as encostas de morros, serras e escarpas, situadas, predominantemente, na porção centro-oeste da bacia.

REFERÊNCIA

Agência Nacional de Mineração. *Sistema Integrado de Gestão de Barragens de Mineração*, 2021.

CUNHA, L., RAMOS, A. Riscos Naturais em Portugal: alguns problemas e perspectivas e tendências no estudo dos riscos geomorfológicos, in: *LOMBARDO, M., FREITAS, M. (Orgs.). Riscos e Vulnerabilidade: teoria e prática no contexto luso-brasileiro*. Cultura acadêmica, São Paulo, pp. 19-43. 2013.

FURTADO, A.; PONTE, F. MAPEAMENTO DE UNIDADES DE RELEVO DO ESTADO DO PARÁ. *Revista GeoAmazônia*, Belém, v. 02, n. 2, p. 56 - 67, jul./dez. 2013.

GREGORY, K. J. *A Natureza da Geografia Física*. (Tradução de Eduardo AlmeidaNavarro). Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1992.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Manual técnico de geomorfologia*. / Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. 2. ed. Rio de Janeiro, 2009. 182 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Áreas urbanizadas do Brasil*. 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Banco de Dados e Informações Ambientais - BDIA: geomorfologia, pedologia, vegetação e uso*. Acesso em: 15 de maio de 2022.

OLIVEIRA, E. L. de A. Áreas de Risco Geomorfológico na Bacia Hidrográfica do Arroio Cadena, Santa Maria/RS: Zoneamento e Hierarquização. 2004. 141f. *Dissertação* (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

PENTEADO, M. *Fundamentos de Geomorfologia*. 3ª ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1983.

ROSS, J. L. S. O registro cartográfico dos fatos Geomórficos e a questão da taxonomia do relevo. *Revista do Departamento de Geografia*, 6, 17-29, 1992.

ROSS, J. Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados. *Revista do Departamento de Geografia FFLCH – USP*, São Paulo, n. 8, 1994

ROSS, J. O Relevo Brasileiro nas Macroestruturas Antigas. *Continentes*, ano 2, n. 2, p. 8-27, 2013.

TRICART, J. 1977. *Ecodinâmica*. IBGE, Diretoria Técnica, SUPREN, Rio de Janeiro

PERCEPÇÃO EM GEOGRAFIA: FUNDAMENTOS PARA COMPREENSÃO DA REALIDADE SEMIÁRIDA

Fábio Soares Guerra
Camila Esmeraldo Bezerra
Edson Vicente da Silva
Universidade Federal do Ceará

INTRODUÇÃO

A relação sociedade e natureza tem provocado intensas transformações no espaço geográfico, de modo que se tem por resultado a construção de uma multiplicidade paisagística que condiciona o modo de viver, pensar e sentir a realidade socioambiental manifesta. O ambiente semiárido brasileiro não foge a esse quadro. Assim, o estudo da Percepção em Geografia constitui estratégia científica importante para a compreensão das representações elaboradas (entenda-se constructos da percepção) e das práticas sociais assumidas na região semiárida.

Compreender a realidade semiárida pressupõe a análise e diagnóstico dos impactos socioambientais, para a elaboração de propostas de planejamento e gestão territorial visando a recuperação de áreas degradadas, a conservação e preservação dos recursos e sistemas geocológicos que constituem a paisagem natural e cultural. Para tanto, faz-se imprescindível a conjugação das dimensões materiais/objetivas com os aspectos simbólicos/imateriais que configuram as paisagens semiáridas.

Assim sendo, o estudo em apreço visa discutir/debater as bases epistemológicas da percepção e como esta vem sendo incorporada pelos estudos geográficos, evidenciando sobremaneira possibilidades de aplicação em território semiárido. Para atingir o objetivo proposto, a pesquisa seguiu o percurso metodológico apresentado a seguir.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

A pesquisa em tela desdobrou-se a partir da análise bibliográfica e documental, apoiando-se em material já publicado e checado cientificamente, como livros e artigos em periódicos, além de material já elaborado pelos autores e ainda não divulgados, a análise das fontes ocorreram na perspectiva exploratória com base nas orientações de Gil (2010).

A abordagem de pesquisa adotada foi qualitativa, que busca a correlação entre objetividade e subjetividade, essa estratégia metodológica permite uma análise e compreensão mais profunda da temática abordada. Por esse viés, é possível ir além da quantificação matemática, por adentrar na complexidade temática de modo a revelar aspectos mais profundos da dimensão humana (MARCONI; LAKATOS, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Percepção em Geografia tem se mostrado elemento eficaz para análise e compreensão da realidade socioespacial em todas as suas dimensões (OLIVEIRA, 2012), de modo que subsídios são gerados para fomentar trabalhos de planejamento e gestão ambiental aplicáveis no território semiárido. Desta forma, é possível conjugar o estudo da paisagem cultural (enquanto expressão do

espaço construído e vivido), em uma perspectiva humanística de base fenomenológica, com as representações ambientais elaboradas pelas populações.

Tal estratégia visa possibilitar a compreensão das estruturas geocológicas do entorno, que são elaboradas em boa medida pelas práticas sociais adotadas em função da percepção que se constrói acerca da realidade experienciada. Além disso, o estudo da Percepção em Geografia permite evidenciar o modo de viver e sentir a realidade semiárida por parte das comunidades, revelando os significados atribuídos aos aspectos sociais, ambientais e culturais desta região.

A Geografia ao absorver as bases teóricas e conceituais da Fenomenologia avança na análise socioambiental, uma vez que busca a compreensão do espaço geográfico por meio da percepção do sujeito e da coletividade, considerando-os como produtos e ao mesmo tempo produtores de diversas espacialidades. Por conseguinte, a experiência vivida, a subjetividade e a percepção são elementos indispensáveis para a compreensão da realidade posta (LENCIONI, 2003).

Nesse ínterim, é válido destacar que não há um conceito pronto e acabado de percepção, contudo, as definições e conceituações existentes apontam para um aspecto em comum, a saber, as consequências da relação sociedade e natureza (GUERRA; SILVA, 2019). A percepção como recurso metodológico de pesquisa pode ser compreendida como instrumento cognitivo que permite a interação entre o indivíduo e o meio sicionatural, envolvendo os aspectos afetivos, emocionais, simbólicos e materiais do contexto experienciado (DEL RIO, 1996).

Para Merleau-Ponty (1999), a percepção é um pano de fundo no qual a vida se processa e em que o mundo se constitui como um palco para os pensamentos e percepções que condicionam a compreensão e, por consequência, as atitudes e valoração do que é compreendido. Segundo Tuan (1980), a percepção é uma resposta aos estímulos externos, é uma atividade intencional que registra os fenômenos de interesse e bloqueia os demais, traduzindo a experiência sensorial em vivência concreta pelo viés da subjetividade.

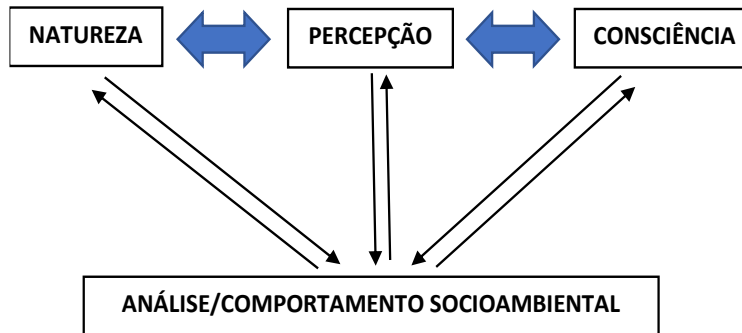
Oliveira (2012) destaca que a percepção é uma visão de mundo (físico, natural ou humanizado), que pode ser individual ou coletiva, permitindo a avaliação e construção de valores como norteadores para atitudes e posicionamentos para com o meio ambiente. Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2022) entendem que a percepção está para além da captação das informações do ambiente através de sentidos, ela está atrelada à atribuição de significados e valores como sustentáculos aos comportamentos ambientais, espaciais e paisagísticos.

Nota-se, entretanto, que a percepção constitui instrumento importante para compreensão do espaço geográfico, pois conjuga a experiência vivida com a subjetividade fornecendo elementos para compreensão da realidade, no caso específico – a realidade semiárida. Desta maneira, o estudo da percepção em Geografia apresenta-se como um contraponto à ciência racionalista de base empírica de cunho objetivo e pragmático, visto que permite sobrepor a essência à existência. Vários trabalhos têm destacado como a percepção tem contribuído para estudos geográficos aplicados, entre os quais pode-se ressaltar: Guerra *et al* (2018) e Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2022).

É possível destacar que a percepção como etapa metodológica da investigação geográfica, eleva-se como um entreposto na relação espaço-tempo, rompendo com dicotomias e viabilizando a reaproximação entre sujeito e objeto, Geografia Física e Geografia Humana (GUERRA *et al*, 2018). Tal possibilidade permite estudos sistêmicos e holísticos para estudos integrados da realidade semiárida em que o indivíduo é considerado, ao mesmo tempo, produto e produtor das diferentes dimensões paisagísticas.

A estruturação operativa da percepção como fundamento para compreensão da realidade semiárida pode se configurar como o fluxograma da Figura 1.

Figura 1: Percepção como conceito operativo



Elaboração: os autores (2022).

Vale frisar que nesse contexto a intuição é um elemento importante para o processo de construção do conhecimento, permitindo a elaboração de representações objetivas do espaço geográfico, a exemplo dos mapas cartográficos, além de representações subjetivas do referido espaço, como os mapas mentais.

De tal maneira, a Percepção em Geografia compreende o espaço como entidade relacional constituído pelas dimensões materiais e imateriais segundo a valoração de significados culturalmente construídos. Por conseguinte, a percepção é um pressuposto para estudos científicos interdisciplinares com vistas à compreensão socioambiental passivos de aplicação na região semiárida.

CONCLUSÕES

A percepção como conceito operativo de investigação da realidade paisagística resgata o humanismo para o estudo do espaço geográfico, considerando os significados e valores que fundamentam as práticas sociais assumidas, seja individualmente ou coletivamente.

Consequentemente, ao agregar os aspectos sociais e naturais do contexto analisado, a percepção permite a compreensão da produção e reprodução de múltiplas espacialidades fundamentando o planejamento e a gestão ambiental.

Por meio do estudo da Percepção em Geografia é possível compreender que a paisagem semiárida apresenta forma, conteúdo e substância. Desta maneira, permite-se avaliar os enfoques genéticos, evolutivos e processuais que configuram as bases naturais, conjugando-as aos aspectos socioeconômicos e culturais do território.

Portanto, é preciso entender como a população percebe, concebe e vivencia a região semiárida, pois assim será possível direcionar esforços para a construção de um espaço que somatize qualidade ambiental com qualidade social.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Laboratório de Geoecologia das Paisagem e Planejamento Ambiental (LAGEPLAN), vinculado ao Departamento de Geografia da Universidade Federal do Ceará, pela disponibilização de material bibliográfico, pela ajuda na construção, estruturação e correção do texto.

REFERÊNCIAS

DEL RIO, Vicente. Cidade da mente, cidade real: percepção ambiental e revitalização na área portuária do RJ. *In*: DEL RIO, V.; OLIVEIRA, L. (Orgs.). **Percepção Ambiental: a experiência brasileira**. São Paulo: Studio Nobel, 1996, p.3-22.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GUERRA, Fábio Soares; MEIRA, Suedio Alves; TEIXEIRA, Nágila Fernanda Furtado; SILVA, Edson Vicente da. Percepção ambiental no contexto das representações sociais: um estudo de caso na periferia de Fortaleza, Ceará. **Terr@ Plural**, Ponta Grossa, v.12, n.1, p. 88-111, jan./abr. 2018.

GUERRA, Fábio Soares.; SILVA, Edson Vicente da.; Geografia da Percepção: Fundamentação Teórica e Metodológica para Análise Socioambiental. *In*: Lidriana de Souza Pinheiro; Adryane Gorayeb. (Org.). **Geografia Física e as Mudanças Globais**. 1ª ed. Fortaleza-CE: Edições UFC, 2019, v. 1, p. 1-15.

MARCONI, Marina de Andrade. LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia científica**. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2011.

MERLEAU-PONTY, Maurice. **Fenomenologia da percepção**. Tradução de: Carlos Alberto Ribeiro de Moura. 2ª. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

OLIVEIRA, Livia. Percepção Ambiental. **Revista Geografia e Pesquisa**, Ourinhos, v.6, n.2, p. 56-72, 2012.

RODRIGUEZ, José Manoel Mateo.; SILVA, Edson Vicente da.; CAVALCANTI, Agostinho Paula Brito. **Geoecologia das Paisagens: Uma visão geossistêmica da análise ambiental**. 6ª ed. (versão ampliada) Fortaleza: Imprensa Universitária, 2022.

LENCIONI, Sandra. **Região e Geografia**. São Paulo: EDUSP, 2003.

TUAN, Yi-Fu. **Topofilia: Um Estudo da Percepção, Atitudes e Valores do Meio Ambiente**. São Paulo: DIFEL / Difusão editorial S. A., 1980.

A GEOGRAFIA DO CANGAÇO DE LAMPIÃO: RELAÇÃO ENTRE AS MIGRAÇÕES E OS ELEMENTOS NATURAIS

Victoria Ursula Spacov Ander
Edmário Marques de Menezes Júnior
Colégio de Aplicação da UFPE

INTRODUÇÃO

Na conjuntura do modelo latifundiário colonial brasileiro, ao descaso do governo para com os menos favorecidos, às condições ambientais severas e o pleito de fazer justiça com as próprias mãos, surge o cangaço, ainda no final do Período Colonial, início do século XIX (SANTOS, 2018). Tal movimento, na figura de Virgulino Ferreira da Silva (Lampião), ganhou força em meio ao semiárido nordestino, ambiente esse bem peculiar por apresentar baixos índices de pluviosidade, cujas chuvas não apresentam uma distribuição regular durante o ano, acesso à água debilitado, os rios majoritariamente efêmeros, médias térmicas elevadas e os solos geralmente rasos e inférteis. Todos esses condicionantes abarcando um povo historicamente sofrido, carente e resiliente acerca de uma melhor condição de vida.

A longevidade do cangaço em muito se associa ao conhecimento intrínseco dos cangaceiros acerca das experiências culturais, majoritariamente, da região do semiárido nordestino, sobretudo da percepção da dinâmica dos condicionantes ambientais físicos (clima, vegetação, hidrografia, relevo etc.). De tal maneira que este trabalho tem como objetivo central desenvolver a aprendizagem, no ensino de Geografia na educação básica, de forma sistêmica e processual a partir da análise contextualizada de um fenômeno social, abarcando os condicionantes físicos, mapeando e interpretando.

É importante destacar que o trabalho proposto se alicerça no projeto de pesquisa vinculado ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica Nível Médio (PIBIC-EM) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). O cerne do referido projeto investiga as correlações entre as migrações do cangaço e os elementos geográficos.

MATERIAL E MÉTODO

A pesquisa se alicerça nos pressupostos da aprendizagem geográfica significativa conforme a visão de Castellar e Vilhena (2010). As autoras entendem que a apropriação do conhecimento geográfico perpassa pela interação dos estudantes com o conteúdo a partir de ações práticas estruturadas através do conhecimento prévio, pesquisa bibliográfica e aplicação prática. No presente contexto, utilizou-se de um fragmento temporal da história do Cangaço, especificamente de Lampião, da identificação dos condicionantes naturais presentes nos textos investigados e do mapeamento cartográfico.

A classificação interpretativa da paisagem e a caracterização dos condicionantes naturais seguiram as proposições de Sales (et al., 2020). As análises da localização da área e correlações entre os elementos humanos e naturais, fundamentaram-se na estrutura disponibilizada por Selbach (2010). Os procedimentos cartográficos foram desenvolvidos pelo Google Earth Pro (licença livre).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

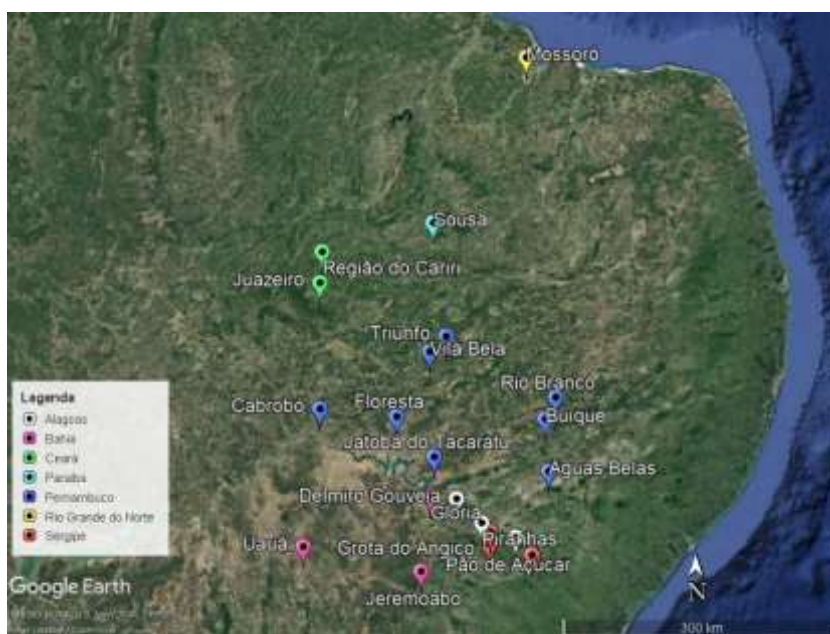
A identificação dos espaços ocupados, os registros de rotas e informações de paradas, tudo foi extraído, abstraído e selecionado tendo por base o trabalho de Costa (2019). Elencou-se uma área de estudo que abrange as localidades distribuídas por sete estados do nordeste: Juazeiro e a região do Cariri no Ceará; Mossoró/RN; Sousa/PB; Cabrobó, Floresta, Vila Bela, Triunfo, Rio Branco, Jatobá do Tacaratú, Águas Belas e Buíque em Pernambuco; Pão de Açúcar, Delmiro Gouveia e Piranhas em Alagoas; Jeremoabo, Uauá e Glória na Bahia e Poço Redondo, Porto da Folha e Grota do Angico em Sergipe (Figura 1)

As rotas dos cangaceiros tendiam à recorrência para não perder a intimidade com os seus coiteiros, fomentando uma relação boa e de confiança, conforme atesta Costa (2019). A mesma percepção também foi evidenciada por Vilella (1997), a qual ratifica que cada aliado, mediante a solidez do laço, corresponde a um ponto sobre a superfície, assegurando a continuidade da rota.

Portanto, tais relações, bem como as suas vivências, corroboravam para a perpetuação do cangaço, mas não só isso. Segundo Costa (2019):

A partir da vivência na Chapada do Araripe, do conhecimento com o meio, os cangaceiros adquiriam o conhecimento de orientar-se, o conhecimento popular garantia a prática geográfica de localização. O conhecimento com o meio ambiente era a garantia da vida cangaceira, que servia tanto para proteção de ataque e defesa, quanto para suprir as necessidades básicas do corpo e do espírito. (COSTA, 2019. p.5)

Figura 1 – Presença de Lampião no Nordeste



Fonte: Adaptado do Google Earth Pro

É pertinente sugerir que os condicionantes naturais da região objeto desse estudo exercem uma forte influência no estabelecimento da produção e delimitação dos territórios. Tendo em vista a análise das rotas e fixação do cangaço de lampião nas regiões do semiárido nordestino, levantou-se a hipótese de uma relação direta com o ratificado por Vilella (1995) sobre Che Guevara (1982) em *A Guerra de Guerrilhas*: grande mobilidade nos terrenos planos e mobilidade reduzida nas

serras. Há de se ponderar que a efetivação e eficiência de tais deslocamentos dependeria da existência de coiteiros ou não, o que não exclui o apontado anteriormente por Guevara, a ver: o oficial Teófanos Ferraz Torres em um telegrama de dezembro de 1927 citando coiteiros de apenas três cidades, sendo elas Buíque (PERNAMBUCO, 2010), Águas Belas (CPRM, 2005) e Paulo Afonso (PREFEITURA DE PAULO AFONNSO, 2022), locais que têm de fato relevo que aborda serras, vales e depressões, destoando da maioria dos locais onde é sabido que Lampião teve passagem constante, como Floresta (ARAUJO FILHO, 2001), Vila Bela (atual Serra Talhada) (FCCL, 2022), que o major não comentou sobre.

Percebe-se em Buíque, por exemplo, o registro no *Correio de São Paulo* em 1935 (apud BARMONTE, 2019), onde nota-se a confluência com o supracitado interesse dessa investigação científica:

As forças policiais e elementos civis, sacrificados pela sanha dos facínoras, continua em tenaz perseguição ao bandoleiro. A hostilidade da natureza do terreno, geralmente constituído de cerradas caatingas, muito dificulta a ação da polícia, dando a impressão de falta de eficiência das forças que combatem os temíveis cangaceiros. (CORREIO DE SÃO PAULO, 1935 apud BARMONTE, 2019)

Apenas três anos depois, o comandante dos soldados alagoanos que estavam combatendo os cangaceiros de Lampião mandou um telegrama que dizia “Lampião está desaparecido nas caatingas de Buíque e Santo Antonio, tendo a nossas forças regressado, de acordo com o capitão comandante em virtude de se encontrarem muito cansadas.” (O ESTADO, 1938 apud BARMONTE, 2019).

Por fim, é possível atesta que os elementos geográficos, no âmbito do relevo e vegetação contribuíram significativamente no âmbito das migrações de Virgulino Ferreira da Silva, assim como a continuidade de seu banditismo social por tanto tempo no semiárido nordestino.

CONCLUSÃO

Ratifica-se as condições naturais adversas que eram impostas a todos os envolvidos com a questão do cangaço, sejam os próprios cangaceiros ou as autoridades. Haja vista que estes, notadamente, faziam uso da severidade ambiental a qual debilitava não apenas o deslocamento, como também a permanência em tais áreas inóspitas.

Contudo, ainda que um entrave ambiental para alguns, a região, bem compreendida acerca dos seus condicionantes naturais, fora utilizada como um escudo natural, obstaculizando as buscas e prisões, permitindo uma atuação longa por parte do bando de Lampião. Nesse sentido, é evidente a percepção do quadro natural por parte dos cangaceiros, na compreensão da paisagem e na apropriação empírica desse ambiente para as tomadas de decisão. Tal entendimento se evidencia também quando se observa a espacialização da área de atuação de tais indivíduos, permeando quase que todos os estados do Nordeste.

REFERÊNCIAS

ARAUJO FILHO, J. C., et al. **Diagnóstico ambiental do Município de Floresta, Pernambuco**. Rio de Janeiro: Embrapa, 2001.

BARMONTE, P. C. Lampião e seu bando por Buíque, segundo os jornais. **OQQBT?** (O que que Buíque tem?), 19 mai. 2019. Disponível em: <<https://oqqbuiquetem.com.br/lampiao-e-seu-bando-em-buique-segundo-os-jornais/>>. Acesso em 28 jun. 2022.

CASTELLAR, S.; VILHENA, J. **Ensino de Geografia**. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

LAMPEÃO. **Correio de São Paulo**, Anno IV, 02 ago. 1935.

COSTA, A. P. R. O conhecimento popular na geografia do cangaço: o caso do Bando dos Marcelinos. In: XIII ENANPEGE, 13, 2019, São Paulo. **Anais**. São Paulo: ENANPEGE, 2019.

PERNAMBUCO - GOVERNO DO ESTADO DE PERNAMBUCO E SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO AGÊNCIA ESTADUAL DE PLANEJAMENTO E PESQUISAS DE PERNAMBUCO. **Plano Diretor Participativo do município de Buíque (Documento Técnico)**. Recife: Ed. Techne: engenheiros e consultores, v. 1, 2010.

GUEVARA, E., **A Guerra de Guerrilhas**. 3. ed. Editora Edições Populares, 1982.125p.

CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Águas Belas, estado de Pernambuco. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

A LUCTA CONTRA O CANGAÇO. **O Estado**. p.7, 23 mai. 1938.

PREFEITURA DE PAULO AFONSO. **Paulo Afonso**. Aspectos do turismo. Disponível em: <<http://www.pauloafonso.ba.gov.br/novo/?p=turismo&i=3>>. Acesso em 25 jun. 2022.

SANTOS, W. A. Cangaço: um movimento social. **Revista Caribeña de Ciencias Sociales**. 2018. Disponível em: <www.eumed.net/2/rev/caribe/2018/02/cangaco-movimento-social.html>. Acesso em: 28 jun. 2022.

SALES, T. L. et al. A interpretação da paisagem na definição dos percursos de ecoturismo no sudoeste de Portugal. In: CURY, R. B.; MARTINS, F. P. **Interconexões: saberes e práticas da geografia 2**. Ponta Grossa - PR: Atena, 2020. p. 145-152.

SELBACH, S. **Geografia e didática: como bem ensinar**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

SERRA TALHADA - GEOGRAFIA. **Fundação Cultural Cabras de Lampião - FCCL (CABRAS DE LAMPIÃO)**. Disponível em: <<https://cabrasdelampiao.com.br/serra-talhada-geografia/>>. Acesso em: 21 fev. 2022.

VILLELA, J. L. M. O que distingue o nomadismo da migração? O caso do cangaço de lampião. **TRAVESSIA-revista do migrante**, n. 27, p. 25-28, 1997.

A PERCEPÇÃO DOS CIDADINOS SOBRE O CONFORTO TÉRMICO HUMANO EM PRAÇAS/PARQUES DE SOBRAL-CE

João Rodrigues de Araujo Júnior
Isabela Gomes Parente
Francisco Pablo Sousa Araújo
Fernando Hugo de Castro Lima
Jander Barbosa Monteiro
Universidade Estadual Vale do Acaraú

INTRODUÇÃO

A partir da Revolução Industrial no século XVIII, se observou um aumento nos processos de urbanização em nível mundial. No âmbito nacional, conforme destaca Muniz (2016), a urbanização também foi acelerada e tinha como foco somente o crescimento e desenvolvimento econômico do país, sem se preocupar com o planejamento ambiental e urbano. Dessa forma, a urbanização, além de atingir o aspecto histórico-social, trouxe um aumento de intervenções e problemas nos sistemas ambientais. A esfera climática, em especial, apresenta visivelmente intensas mudanças em nível global, regional e local. No que tange a cidade, os microclimas, em geral, ocasionam impactos e interferências significativas na qualidade de vida e no bem estar dos cidadãos.

Com todas essas mudanças no cenário global, a população mundial também observou e passou a sentir várias mudanças, principalmente no meio em que eles vivem. O desconforto térmico, com o passar dos anos e em muitas localidades, têm sido cada vez mais recorrente é relatado pelos cidadãos, os quais costumam apresentar efeitos de tal problemáticas, que vão desde a sensação de maior calor, até outros efeitos colaterais em seu corpo, como dor de cabeça, dor no corpo, desidratação, entre outros sintomas.

Andrade (2005) e Moura (2010) relatam que o clima produzido pela cidade pode afetar diretamente a saúde, além do bem estar do homem, sendo possível distinguir, nesta influência, inúmeras variáveis, dentre as quais o complexo térmico, que é formado pela temperatura do ar, temperatura radiativa, velocidade dos ventos e umidade. Estes atributos climáticos estão diretamente ligados ao conforto térmico e, portanto, à qualidade de vida.

É válido lembrar que, com o passar dos anos, a temática conforto térmico passa a ganhar grande destaque no cenário mundial como um todo, especialmente em ambientes urbanos, onde a propriedade térmica dos materiais construtivos e o maior trânsito de pessoas e veículos, acabam por contribuir para um maior desconforto térmico humano.

O clima urbano tem sido um elemento fundamental na qualidade de vida das populações nas cidades, pois os ambientes construídos propiciam mudanças no balanço de energia do Sistema Climático Urbano (SCU), que é caracterizado, segundo Monteiro (2003), como um sistema que abrange o clima, analisando o espaço terrestre e a sua urbanização; as entradas de energia vindas do sol e do ambiente caracterizam o sistema, onde tem relações abertas com a urbanização e também com os outros sistemas, envolvendo também o meio ambiente com a entrada e saída de energia.

O Sistema Clima Urbano também proporcionou uma série de investigações e estudos em todo o país devido à qualidade ambiental nos espaços urbanos, principalmente nas análises climáticas, e a escala serve como papel fundamental para determinar o grau de interferência da sociedade sobre a natureza e o meio em que eles vivem, já que o SCU é influenciado diretamente na geração e dissipação de energia (MONTEIRO, 2003; MUNIZ, 2016).

O conforto térmico, fundamental para definir a satisfação do corpo humano em relação às condições climáticas do ambiente, também é responsável por definir trocas de energia entre o corpo humano e o ambiente envolvente e devido a esse fator, ele causa grande influência tanto na arquitetura das cidades como também no organismo humano (FROTA & SCHIFFER, 1998; HISSA, 2000), além de ser um elemento chave na compreensão dos processos urbanos e dos problemas decorrentes dos mesmos (PAIVA, 2010).

A cidade de Sobral apresentou grande expansão urbana nas últimas décadas, ao passo que os diversos espaços da cidade não foram devidamente adaptados para oferecer boas condições de vida aos seus moradores, no que diz respeito ao conforto térmico humano. O clima de Sobral, caracterizado por sua condição de semiaridez, registra altas temperaturas e baixa umidade em grande parte do ano e, aliado a isso, o conforto térmico também está diretamente relacionado ao parcelamento urbano do solo, aos materiais utilizados na construção civil, a arborização e os corpos hídricos.

Por outro lado, recentemente Sobral ganha certa notoriedade com a execução de muitas obras, em múltiplas frentes, nos interessando aqui o aspecto climático-ambiental e os seus impactos no clima da cidade, uma vez que a gestão vem requalificando/revitalizando espaços públicos de lazer, em especial as Praças e Parques Urbanos, proporcionando espaços com maior arborização e recuperação de corpos hídricos.

Assim, a pesquisa aqui proposta visa identificar e avaliar a percepção da população sobralense acerca do conforto térmico humano, a partir da aplicação de entrevistas e coleta de dados termo higrométricos em 5 parques/praças públicas, considerando três períodos de análise: seco, pré-estação e estação chuvosa.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada na cidade de Sobral, localizada na porção noroeste do Estado do Ceará, na latitude 3° 41' 10" S e longitude 40° 20' 59" W e com altitude média de 69 metros em relação ao nível do mar. Seu clima é classificado como semiárido, possuindo como características: sazonalidade entre o período seco e o chuvoso, altas temperaturas e baixa umidade durante a maior parte do ano, com chuvas mal distribuídas no espaço e no tempo.

Para a realização desta pesquisa, foram selecionados cinco espaços públicos de lazer: três praças (Praça de Cuba, Praça Renato Parente e Praça do Patrocínio) e dois parques (Parque da Cidade e Parque Pajeú). A motivação da escolha ocorreu devido às distintas características, tanto de localização e usos, quanto de aspectos físico-naturais, que podem possibilitar a ocorrência de um microclima específico. O próximo passo consistiu no levantamento bibliográfico de autores que tratavam de temas relacionados ao conforto térmico e clima urbano, como Monteiro (1976), Moura e Zanella (2010) e Amorim (2010).

Em um terceiro momento foi realizado o trabalho de campo que buscou fazer um levantamento qualitativo e quantitativo para a pesquisa. Os campos ocorreram no período seco, na pré-estação e

no período chuvoso, respectivamente nos dias 14 de outubro de 2021, 18 de janeiro de 2022 e 13 de abril de 2022. Ademais, foram aplicadas entrevistas às pessoas que frequentam tais praças/parques, com cerca de 100 questionários aplicados em cada período. Tais informações obtidas a partir das entrevistas também foram confrontadas com as análises termohigrométricas realizadas a cada uma hora (das 6:00h, até 20:00h), a fim de melhor avaliar a percepção dos cidadãos.

Nas aferições, foram utilizadas, além de termohigrômetro acoplado em mini abrigo meteorológico de madeira na cor branca, outros equipamentos que permitam avaliar a influência de outros parâmetros no conforto térmico, tais como anemômetro, além de observações sensoriais que incluem desde a nebulosidade, até a direção dos ventos. Por fim, com o tratamento e a tabulação dos dados aferidos em campo, seguido da realização de análises dos resultados e produção de material gráfico/cartográfico, além do conteúdo obtido a partir das entrevistas, foi realizada uma avaliação da percepção dos cidadãos quanto ao conforto térmico humano nestes espaços abertos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao analisar os dados referentes aos questionários aplicados, verificou-se que em todas as praças/parques, os entrevistados tiveram a convicção, quase unânime, de que a boa qualidade de vida está intimamente atrelada aos índices de temperatura e umidade, sendo esses um dos principais elementos que definem o conforto térmico, essencial para uma boa qualidade de vida.

Enquanto na Praça do Renato Parente, Parque Pajeú e Parque da Cidade verifica-se maior presença de transeuntes no início da manhã e a partir do final da tarde para práticas esportivas e de lazer, na Praça de Cuba, localizada em uma área mais central e cercada por uma série de empreendimentos do setor terciários, como bancos, lojas, lanchonetes, apresenta um fluxo muito mais intenso durante todo o dia, além de concentrar grande número de vendedores ambulantes que usufruem desse espaço para venda de artigos diversos.

Com as devidas observações iniciais, ao estudar as devolutivas provenientes da aplicação das entrevistas (**Figura 1**), também se fez perceptível a nítida importância da arborização, sendo de suma importância para amenizar a sensação de desconforto.

Figura 1 - Registro fotográfico da aplicação das entrevistas



Fonte: Autores, 2021.

Um fato curioso, que chamou a atenção na avaliação dos cidadãos, diz respeito aos meses que estes consideravam mais desconfortáveis, evidenciando assim certa confusão/discrepância entre as informações de cada ponto (um pouco difusas), inclusive entre o período das entrevistas, bem como entre os dados coletados em campo. A seguir, podemos verificar a opinião dos entrevistados quanto aos meses que eles consideram mais desconfortáveis e mais confortáveis, considerando o maior percentual de respostas, bem como o período e local de realização das entrevistas (Tabela 1).

Tabela 1: Meses considerados mais desconfortáveis e confortáveis, respectivamente, segundo os entrevistados.

Parques/Praças	Entrevistados em Outubro	Entrevistados em Janeiro	Entrevistados em Abril
Praça de Cuba	Setembro/Fevereiro	Agosto/janeiro	Novembro/Abril
Praça do Patrocínio	Outubro/Dezembro	Setembro/Janeiro - fevereiro	Outubro/Abril
Parque da Cidade	Outubro/Janeiro	Outubro/Março	Outubro/Abril
Parque Pajeú	Outubro/Dezembro	Outubro/Janeiro	Setembro/Abril
Praça Renato Parente	Outubro/Abril- Março	Agosto/Janeiro	Setembro/Abril

Fonte: Autores, 2022.

Os meses considerados mais desconfortáveis foram agosto, outubro, setembro e novembro, sendo outubro o mais citado como o mais quente nos momentos de pesquisa. Já com relação aos mais frescos, os apontamentos foram mais direcionados à janeiro, fevereiro e abril, o que evidencia certa relação com o comportamento das chuvas, indicando assim o período seco como mais quente e o chuvoso como mais fresco. Vale também mencionar que em alguns dos questionários, até mesmo o mês de dezembro, mês de pré-estação chuvosa na região, foi citado como o mês mais fresco.

Uma das primeiras perguntas direcionadas aos entrevistados diz respeito à percepção quanto ao desconforto térmico do local e momento em que estavam transitando. A maioria dos entrevistados já acusaram desconforto a partir das 9:00/10:00 horas da manhã, perdurando tal perfil de resposta até às 16:00h.

No primeiro momento da pesquisa, realizada em Outubro, verificaram-se as maiores temperaturas externas, com o Parque da Cidade registrando 39,1°C (possivelmente, intervenções paisagísticas interferiram já que verificava-se muita areia presente no local), às 14:00h da tarde, enquanto que nas demais praças a temperatura mínima registrada no mesmo horário foi de 37°C.

No segundo campo da pesquisa, em janeiro de 2022, em plena pré-estação chuvosa, as temperaturas aferidas ficaram significativamente mais baixas em comparação ao momento anterior, quando a maior temperatura externa registrada também ocorreu às 14:00h, sendo desta vez na praça de Cuba, com 36,6°C. Inclusive, o Parque da Cidade, agora mais arborizado, desta vez atingiu a menor temperatura neste mesmo horário com 34,4°C. Mesmo com as condições mais amenas na pré-estação chuvosa, ainda assim o desconforto térmico se fez presente.

Por fim, no campo de abril, em meio a quadra chuvosa, as maiores temperaturas extremas registradas voltaram a ser registradas na Praça de Cuba, com 36,6°C registrados às 15:00h, de

modo que a menor temperatura nesse dado horário era de 33,5°C, no Parque Renato Parente. Contudo, percebe-se claramente uma maior amenidade nesse período. Um fato curioso também ocorreu por volta das 15:45h no último campo: uma forte chuva de 38mm acumulados em um curto espaço de tempo (cerca de 50 minutos de precipitação). Tal situação fez com que as temperaturas despencaram e a umidade eleva-se rapidamente, criando condições mais confortáveis, algo típico para o período chuvoso, onde chuvas ocasionais mudam completamente as condições térmicas em pouco tempo.

Um outro fato que denota certa curiosidade quanto às condições térmicas da cidade, foram os relatos recorrentes dos entrevistados que afirmavam que “as temperaturas estão se elevando nas últimas décadas”. Embora represente apenas uma percepção, isso evidencia que se faz necessário ainda mais desenvolver pesquisas voltadas à investigar o “des”conforto térmico na cidade, além de exprimir certa urgência no que diz respeito ao desenvolvimento de ações e políticas públicas que propiciem uma maior amenidade quanto às condições térmicas da cidade, gerando assim maior conforto no espaço urbano.

CONCLUSÕES

Em face aos fatos anteriormente apresentados, podemos conceber que o conforto térmico é de suma importância para a melhoria da qualidade de vida das pessoas, em especial dos cidadãos. Durante as entrevistas, essa resposta convergiu unanimemente para esta afirmação, em paralelo a um representativo entendimento de que as condições térmicas da cidade têm se elevado nos últimos 20 anos, gerando condições de desconforto térmico crescentes em diferentes pontos da cidade.

Ainda assim, a ampla maioria dos entrevistados definem as praças/parques da cidade como pontos de maior conforto térmico, principalmente devido a sua arborização, o que evidencia a valorização desses espaços por parte da população, que também reiteram o desejo de ver tais espaços ainda mais arborizados.

Em um contexto de crise climática vivenciado atualmente, pensar as cidades torna-se um caminho indispensável, para que as mesmas sejam cada vez mais sustentáveis e resilientes. Não representa tarefa fácil, mas que não pode ser negligenciada em um país onde a urbanização cresceu de forma acelerada e sem o devido planejamento. Tal conduta precisa ser repensada e alterada em um cenário de extremos climáticos e cidades médias como Sobral, ainda mais em se tratando de uma cidade encravada no semiárido, que necessita fazer essa mudança com maior urgência.

Agradecimentos

Agradecemos à FUNCAP, por financiar esta pesquisa e propiciar um acervo de informações de suma importância para a sociedade. Ao Laboratório de Estudos Climáticos e Ambientais (LEAC), pelo apoio técnico e institucional.

REFERÊNCIAS

ALVES, E. D. L. **Contribuição aos Estudos do Clima Urbano: Variação Térmica e Higrométrica em Espaços Intra-Urbanos**. Mercator, Fortaleza, v. 8, p. 181-191, 2009.

ANDRADE, H. **O Clima Urbano: Natureza, Escalas de Análise e Aplicabilidade**. Finisterra-Revista Portuguesa de Geografia, XL (80), 2005, p. 67-91. Disponível em

<https://www.researchgate.net/publication/28181025> O Clima Urbano -
Natureza escalas de análise e aplicabilidade. Acesso em 20 de Abril de 2022.

AMORIM, M. C. de C. T. **Climatologia e Gestão do Espaço Urbano**. UNESP, Mercator, p. 71-90, Presidente Prudente - SP, 2010.

FROTA, A.B; SCHIFFER,S.R. **Manual do Conforto Térmico**. São Paulo: Nobel, 1988.

HISSA, M.C. **O Estudo do Conforto Ambiental Climático de Edifícios Multifamiliares em Fortaleza**. (Dissertação de Mestrado). Fortaleza: Pós-Graduação Engenharia Civil/ UFC, 2000.

MONTEIRO, C.A.F; MENDONÇA, F (Orgs). **Clima Urbano**. São Paulo: Contexto, 2003.

MONTEIRO, Carlos Augusto de F. **Teoria e Clima Urbano**: Teses e Monografia, São Paulo, n. 25, 1976.

MOURA, Marcelo de Oliveira; ZANELLA, Maria Elisa; SALES, Marta Celina Linhares. **Conforto Térmico em Fortaleza-CE**, ANPEGE, Fortaleza-CE, p. 177-189, v.6. Jan/dez. 2010.

MUNIZ, F. G. L.. **Urbanização e Conforto Térmico**: Análise Climática do Centro da Cidade de Sobral - CE. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Geografia), UVA, Sobral - CE, 2016. 229p.

MUNIZ, G.; CARACRISTI, I. **Urbanização, Conforto Térmico e Análise Sazonal Microclimática da cidade de Sobral (CE)**. Revista da Casa da Geografia de Sobral, v.17, ed.1, p. 1-14, Sobral - CE, 2015.

PAIVA, J. P. M. **Análise microclimática em conjuntos habitacionais**: o caso do Conjunto Ceará – Fortaleza/CE. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Geografia), UECE, Fortaleza, 2010. 142p.

CARACTERIZAÇÃO MORFOMETRICA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO AMAPARI

Joabi Luiz Lima de Lima
Alan Nunes Araújo
Iury Matheus Araujo Serra
Universidade Federal do Pará
Amintas Nazareth Rossete
Universidade do Estado de Mato Grosso

INTRODUÇÃO

O conhecimento da hidrografia é de extrema relevância para diversas áreas do conhecimento e na aplicação de projetos governamentais, entre outras atividades como: Geração de energia, planejamento urbano, saneamento básico, macrodrenagem, construções, gestão de recursos hídricos, agricultura, locomoção e navegabilidade, entre outras. As diversas atividades antrópicas modificam e podem ocasionar um desequilíbrio ambiental. Dessa forma, é importante entender os processos em escalas regionais para compreender as especificidades técnicas de cada bacia hidrográfica, para sua melhor gestão.

Uma ferramenta essencial para o planejamento de gestão consciente de bacias hidrográficas é a análise morfométrica, com ela podemos prever fluxos pluviiais, manejo de água, suscetibilidade a enchentes, gerenciamento de represas e análise de escoamento superficial (CRISTOFOLETTI, 1999). Além do mais, de acordo com Rodrigues e Admis (2005), a análise morfométrica auxilia nas interpretações hidrodinâmicas e geomorfológicas, propiciando perspectivas a dinâmica presente do sistema de bacias hidrográficas e sua gênese.

Para Christofolletti (1980 p. 109),

A análise morfométrica de bacias hidrográficas inicia-se pelo ordenamento dos canais de drenagem, com o objetivo de estabelecer a hierarquia fluvial. Esta, por sua parte, consiste no processo de se estabelecer a classificação de determinado curso d'água, na conjuntura total da bacia hidrográfica na qual se encontra. Ademais, de acordo com o autor, isso é elaborado com a finalidade de simplificar e tornar o estudo morfométricos das bacias hidrográficas mais objetivo.

Portanto, este trabalho busca apresentar através dos critérios morfométricos da bacia hidrográfica do Amapari localizado no Estado do Amapá. Esta análise servirá como um relevante método para descrever e dimensionar a dinâmica dos processos morfométricos do espaço estudado.

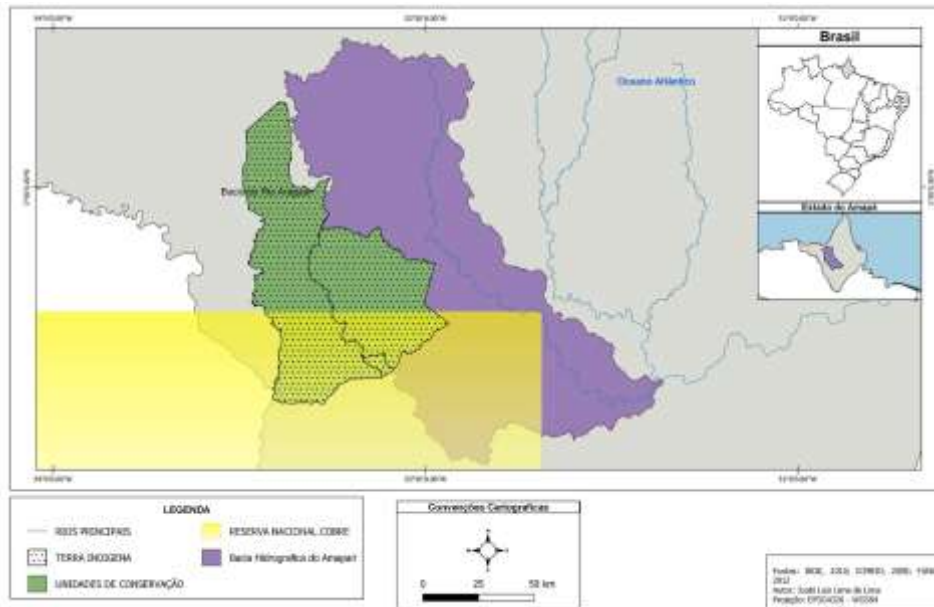
MATÉRIAS E MÉTODOS

A Bacia Hidrográfica do Rio Amapari (BHRA) (Figura 01), localizado na Amazônia Amapaense experimenta estas mudanças por se inserir em meio a uma província metalogenética, que potencializa a exploração de seus recursos minerais sendo está a principal atividade econômica desenvolvida nesta região e a que mais interfere na mudança da paisagem. Por outro lado, apresenta também um grande percentual de áreas protegidas tanto de uso sustentável ou de proteção integral, além de territórios indígenas e de populações tradicionais. (Araujo, 2019)

O rio principal da bacia e o Araguari que nasce na região noroeste da BHRA, ao longo das regiões de topografias mais elevadas, com média 450 m acima do nível do mar, na Unidade de Conservação denominada Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque, o segundo maior parque

ambiental do mundo e o maior do Brasil. Além do PARNA, o rio Araguari banha outras unidades de conservação como, a Floresta Nacional do Amapá, a Floresta Estadual do Amapá e a Reserva Biológica do Lago Piratuba (REBIO) (Eletronorte, 1999; Cunha et al., 2011; Santos, 2012; Dias, 2013).

Figura 01 – Localização da BHRA.

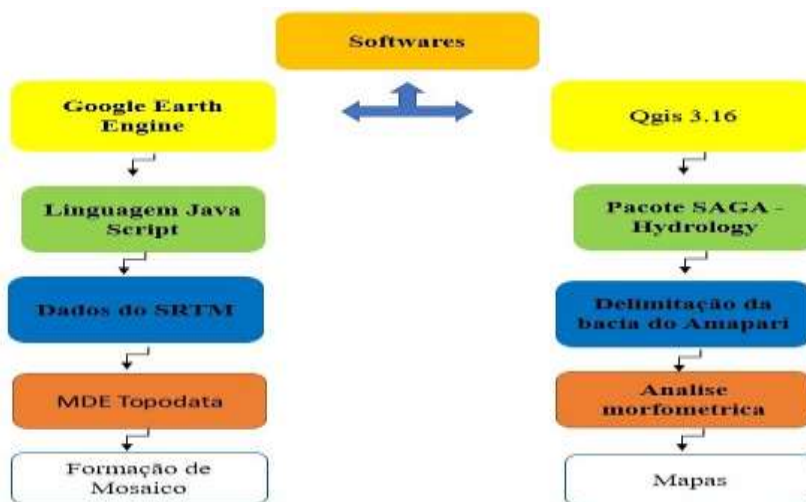


Fonte: Autor

O processo metodológico foi criado através de uma pesquisa bibliográfica de trabalhos sobre o tema, a segunda etapa foi gerar o código de linguagem Java Script para que formasse o mosaico que contemplasse toda a bacia, (foram utilizadas cinco cenas) As imagens foram obtidas no dia 12 de maio de 2022. Através da biblioteca do Google Earth Engine (GEE), foi utilizado a coleção do SRTM com resolução de 30 metros do modelo digital de elevação (MDE), o recorte da área de estudo também foi realizado pelo software livre do GEE. Para análise morfométrica e elaboração dos mapas, foi utilizado o software livre Qgis 3.16 com o complemento SAGA, utilizando a ferramenta Hydrology. Para a delimitação da bacia tomou-se como parâmetros os divisores de água e as curvas de nível. Para isso, foi utilizada a técnica de Rodrigues e Adami (2005).

A partir deste ponto, através da ferramenta Hydrology foi gerado a direção de fluxo, limite e drenagem da bacia, junções e a determinação da ordem dos cursos d'águas, metodologia de Strahler (1952) que aponta o grau de ramificações de um sistema de drenagem. Tomando posse, que esta parte é de suma relevância para a análise morfométrica. Todos os índices e parâmetros se originam desta etapa conforme a figura 02.

Figura 02



Fonte: Autor

Para obtenção da análise foi utilizado os seguintes parâmetros e formulas. Segundo a tabela 01

Tabela 01

Parâmetros Geométricas		
Variável	Formula	Legenda
Densidade hidrográfica (Dh)	$Dh = \frac{n}{A}$	n - número de canais A - área total da bacia
Índice de circularidade (Ic)	$Ic = \frac{A}{Ac}$	A - área total da bacia Ac - área do círculo de perímetro igual ao da área total da bacia
Fator de Forma (F)	$F = \frac{A}{L^2}$	A - área total da bacia L - comprimento axial da bacia
Coefficiente de capacidade (Kc)	$Kc = 0,28 \frac{P}{\sqrt{A}}$	P - perímetro da bacia A - área da bacia
Parâmetros de relevo		
Amplitude altimétrica da bacia (Hm)	$Hm = Hmax - Hmin$	Hmax- amplitude máxima Hmin - amplitude mínima
Relação de relevo (Rr)	$Rr = \frac{Hm}{Lh}$	Hm - amplitude altimétrica Lh - comprimento da bacia
Índice de rugosidade (Ir)	$Ir = Hm \times Dd$	Hm - amplitude altimétrica Dd - densidade de drenagem
Índice de sinuosidade (Is)	$Is = \frac{100 (L-Ev)}{L}$	L - comprimento do canal principal Ev - equivalente vetorial medido em linha reta
Parâmetros de Drenagem		
Densidade de Drenagem (Dd)	$Dd = \frac{C}{A}$	C - comprimento total dos canais A - área total da bacia

Relação de bifurcação (Rb)	$Rb = \frac{Nu}{Nu+1}$	Nu – número de segmentos de determinada ordem Nu+1 - número de segmento da ordem superior
Coeficiente de manutenção (Cm)	$Cm \frac{1}{Dd} \cdot 1000 =$	Dd – densidade de drenagem

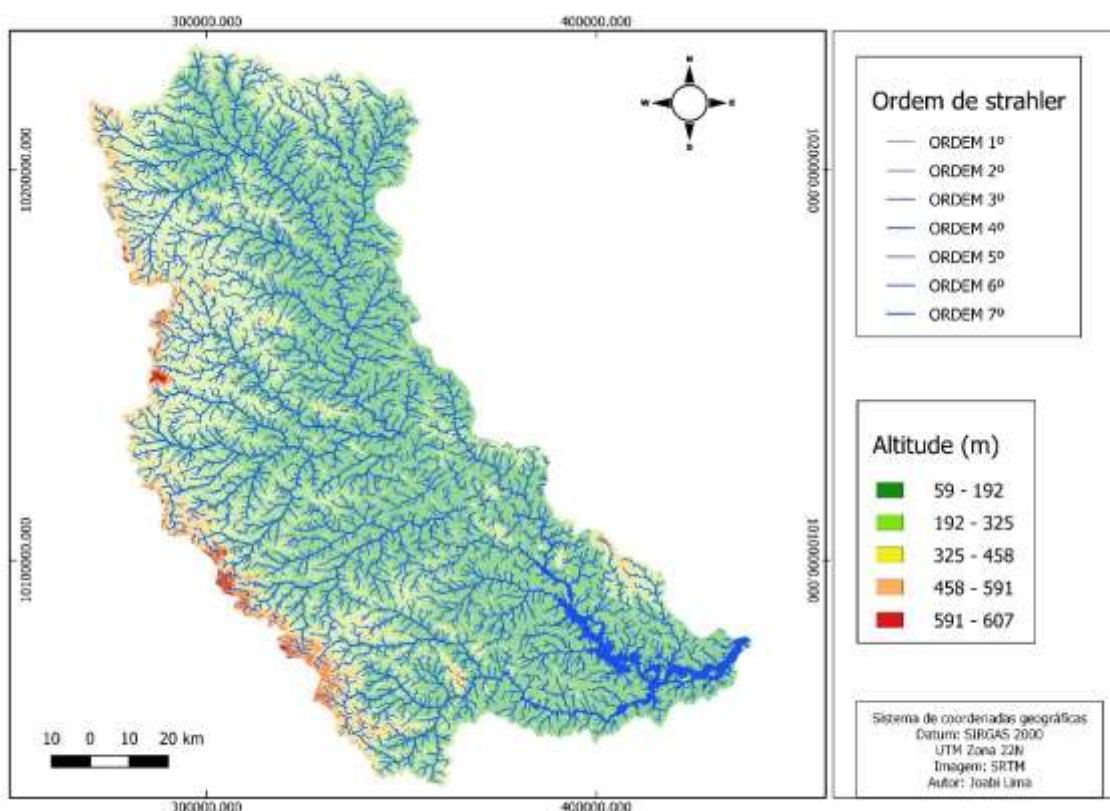
Fonte: Autores

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados alcançados pela análise morfométrica da BHRA estão demonstrados no mapa e tabela a seguir.

No mapa pode-se observa as cotas altimétricas da bacia, com amplitude de 548 m obtendo a sua maior cota de 607 m a Oeste e Sudoeste da bacia, e sua menor cota de 59 m em sua foz a Sudeste. Por sua extensão de 14.802 Km² a BHRA foi classificada como de 7º ordem na classificação de Strahler.

Mapa 02 – hidrografia e relevo da BHRA.



Fonte: Autor

O trecho do rio Amapari apresenta o desnível de 40,5 m em 191 Km, e como subafluente do rio Araguari a BRHA em sua totalidade é o maior em volume de água, que aflui no seu curso contribuindo com aproximadamente 1/3 da vazão do rio Araguari. (Santos, 2012).

Seguindo a ordem da tabela 01 será analisado a densidade hidrográfica este indicador associa o número de canais com a área da bacia. Para a BHRA obtivemos o valor de 0,95 canais/ Km², Menos de um canal por Km². O índice de circularidade obtido foi de 0,27 e fator de forma de 0,28 (quanto mais próximo de 1 mais circular e a bacia) e 1,9 de coeficiente de capacidade (quanto mais próximo de 1 mais propicio a enchentes). Dessa forma, obtendo um formato mais próximo do delgado retangular, com baixa suscetibilidade a enchentes (Christofoletti, 1980; Castro e Carvalho, 2009; Oliveira et al., 2010; Araújo et al., 2017; Silva, 2021).

Tabela 02

Características Geométricas			
Variável	Simbolo	Unidade	Valor
Área da BH	A	km ²	14802,40
Perímetro	P	km ²	836,9
Nº de cursos d'água	N		14132,0
Comprimento axial	L	km	229,4
Densidade hidrográfica	DR	Canais/Km ²	0,95
Índice de circularidade	IC		0,27
Fator de forma	Kf		0,28
Coeficiente de capacidade	Kc		1,9
Características de Relevô			
Comprimento total dos canais	Lt	km	10.100
Comprimento da BH	LH	km	209,312
Amplitude altimétrica máxima da bacia	Hm	m	548
Relação do relevô	Rr		2,618
Índice de rugosidade	Ir	m	803,1
Índice de sinuosidade	Is		-2947,1%
Características da Rede de Drenagem			
Comprimento do canal principal	L	km	331,46
Comprimento vetorial do canal principal	Ev	km	10100,000
Densidade de drenagem	Dd		0,682
Relação de bifurcação	Rb		0,7788
Coeficiente de manutenção	Cm	m ² /m	1465,584
Ordem da Bacia			7º

Fonte: Autores

A relação de relevô segundo Shumm (1956) quanto maior o seu valor maior será o desnível entre a cabeceira e sua foz. O valor obtido para a BHRA foi de 2,616. O índice de rugosidade relaciona o potencial de drenagem superficial da bacia com o potencial erosivo, que é dado pela declividade média. Como consequência, o índice é diretamente proporcional a degradação da bacia (FRAGA et al., 2014). O valor do Ir constatado foi de 803,1 m valor considerado alto. O valor encontrado para o índice de sinuosidade foi de -29. De acordo com Mercuzzo et al. (2012) valores menores que 20% indicam que o canal tendem a ser retilíneo.

Densidade de drenagem está relacionada com o grau de dissecação do relevô, com grande utilidade para identificação de possíveis focos de susceptibilidade geomorfológica (SOARES et al., 2016).

O valor identificado na BHRA foi de 0,682. De acordo com Beltrame (1994), a bacia possui uma drenagem regular. O coeficiente de manutenção corresponde a área mínima necessária para a manutenção de um metro do canal fluvial. Na análise realizada o coeficiente foi de 1465,584 m²/m. dessa forma entende-se que é necessário 1465,584 m² para manutenção de um metro de canal fluvial.

CONCLUSÕES

A análise morfométrica da bacia hidrográfica do Amapari do Estado do Amapá, que é o principal subafluente do rio Araguari e de extrema importância para geração de energia elétrica, através da hidroelétrica de Ferreira Gomes. A partir deste contexto, os dados levantados por este trabalho podem ser relacionados com futuros estudos geomorfológicos e ambientais para a bacia.

Na análise morfométrica, foi possível observar que a BHRA tem um auto valor de área de manutenção. Desse modo, pode-se ver a importância das unidades de conservação e reservas locais para a continuidade da manutenção da bacia, que pode ser agravada pelo fator da obtenção de uma densidade de drenagem considerada baixa, para sua extensão territorial.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Alan Nunes. Análise integrada da Bacia Hidrográfica do Rio Araguari - AP: subsídios ao planejamento ambiental. 2019. 280 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2019.

Araújo, A. N., Pinho, D. M., Lobato, A. A. C., Trzeciack, L. S., Nascimento, J. C., 2017. Análise Morfométrica de quatro sub-bacias hidrográficas do Rio Gurupi na Amazônia Oriental. Ciência e sustentabilidade [online] 3. Disponível em: <https://doi.org/10.33809/2447-4606.32201783-99>. Acesso: 20 jun. 2020. Castro, S. B., Carvalho, T. M., 2009. Análise morfométrica e geomorfológica da bacia hidrográfica do rio Turvo – GO, através de técnica de sensoriamento remoto e geoprocessamento. Scientia Plena 5. 25401- 25407. Christofolletti, A., 1980. Geomorfologia. 2 ed. Edgard Blucher, São Paulo.

BELTRAME, A. V. Diagnóstico do meio ambiente físico de bacias hidrográficas: modelo de aplicação. Florianópolis: UFSC, 112 p. 1994.

CHRISTOFOLETTI, A. Geomorfologia. 2ª edição. São Paulo: Edgar Blücher Ltda, 1980.

CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de Sistemas Ambientais**. São Paulo: Edgard Blücher, 1999.

ELETRONORTE. **Estudos de Inventário Hidrelétrico, Bacia Hidrográfica do Rio Araguari, Estado do Amapá** Relatório Final. 1999.

FRAGA, M. S.; FERREIRA, R. G.; SILVA, F. B.; VIEIRA, N. P. A.; SILVA, D. P.; BARROS, F. M.; MARTINS, I.S.B. Caracterização morfométrica da bacia hidrográfica do Rio Catolé Grande, Bahia, Brasil. *Nativa*, v.2, n.4, p.214-218, 2014. Disponível em: <http://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/nativa/article/view/1785/> Doi: 10.14583/2318-7670.v02n04a05.

MARCUZZO, F. F. N.; OLIVEIRA N. L.; CARDOSO, M. R. D.; TSCHIEDEL A. F. Detalhamento Hidromorfológico da bacia do rio Paraíba. **XI Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste**, 2012.

RODRIGUES, C.; ADAMI, S. Técnicas Fundamentais para o Estudo de Bacias Hidrográficas. In: VENTURI, L. A. B. (orgs). *Praticando Geografia: Técnicas de Campo e Laboratório em Geografia e Análise Ambiental*. São Paulo: Oficina de Textos, 2005, p. 147 a 166.

SANTOS, E. S. **Modelagem hidrodinâmica e qualidade da água na foz do Rio Aragua-AP** Dissertação de Mestrado em Biodiversidade Tropical PPGBIO/Universidade Federal do Amapá. 2012. 108p.

SCHUMM, Stanley A. Evolution of drainage systems and slopes in badlands at Perth Amboy, New Jersey. *Geological society of America bulletin*, v. 67, n. 5, p. 597-646, 1956.

STRAHLER, A. N. Hipsometric (area-altitude) analysis and erosional topography. *Geological Society of America Bulletin*, v. 63, n. 10, p. 1117-1142, 1952.

**ANÁLISE DE VULNERABILIDADE À PERDA DE SOLO NA SUB-BACIA
HIDROGRÁFICA DO RIACHO ESPINHO, MUNICÍPIO DE MORRINHOS, CEARÁ,
BRASIL**

Francisco Frank Soares
Ulisses Costa de Oliveira
Ernane Lima Cortez
Elnatan Bezerra de Sousa
Universidade Estadual Vale do Acaraú
Universidade Federal do Ceará

INTRODUÇÃO

A vulnerabilidade ambiental de ambientes com Fragilidade Natural Potencial, está prevista no Decreto nº 4.297, de 10 de julho de 2002 (BRASIL, 2002), decreto este que regulamenta a Política Nacional de Meio Ambiente, Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 (BRASIL, 1981). O referido decreto traz a nomenclatura de Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) e na Política Nacional de Meio Ambiente é denominada de zoneamento ambiental.

A Teoria do Sistema parte do pressuposto que na natureza as trocas de energia e matéria se processam através de relações em equilíbrio dinâmico, por vezes alterados por ações do homem, tornando-se as vezes um estado de desequilíbrio (TRICART, 1977). Continuando, Lima (2014), cita que a interpretação dos processos que atuam nas diferentes feições geoambientais do contexto do semi-árido, facilitam o ordenamento territorial, minimizando dos efeitos negativos decorrentes da exploração contínua e desordenada dos recursos naturais.

Ao estudar perda de solos, devemos considerar a influência da variação das formas de relevo na formação da cobertura pedológica, a declividade das vertentes que pode gerar uma maior velocidade de escoamento superficial, onde conseqüentemente ocorre um maior deslocamento, arraste de materiais e que o grau de desenvolvimento dos solos está relacionado também com a inclinação dos terrenos. Por outro lado, Kawakubo (2005), cita que a fragilidade do solo tem a ver com sua vulnerabilidade à erosão, bem como ao tipo de uso e à cobertura vegetal, além das diferenças em seus atributos físicos e químicos.

Considerando a metodologia proposta por Crepani et al. (2001), que tem sido amplamente utilizada no Brasil para avaliações da perda de solos e elaboração de zoneamentos ambientais, e diante do exposto, propõem-se com o presente trabalho apresentar a vulnerabilidade à perda de solo da sub-bacia hidrográfica do riacho Espinho, localizado no município de Morrinhos/CE. Trata-se de uma contribuição para trabalhos de zoneamento, planejamento e gestão ambiental nesta sub-bacia do riacho Espinho. Além de apresentar um subsídio aos responsáveis pela gestão ambiental estadual e municipal, sendo uma ferramenta que poderá embasar o planejamento territorial por meio de ações preventivas (zoneamentos, plano diretores, priorização de áreas, criação de áreas protegidas etc.) e de controle (fiscalização e licenciamento ambiental).

Caracterização da Área de Estudo

A área de estudo compreende a sub-bacia hidrográfica do riacho do Espinho (SBHRE) localizada no município de Morrinhos, estado do Ceará (Figura 1). A SBHRE localiza-se entre as coordenadas geográficas 3°16'41,07"S a 3°18'44,47"S e 40°13'6,23"O a 40°9'23,02"O, com área

de 11,45 km². O riacho do Espinho percorre um trajeto curso total de 10 km, desenvolvendo-se no sentido oeste-leste até desaguar no rio Acaraú.

Figura 01: Mapa de localização da área de estudo.



Fonte: Autores, 2022.

Segundo IPECE (2017), a região onde se localiza a sub-bacia apresenta clima Tropical Quente Semiárido, com temperaturas médias anuais entre 26°C e 28°C. A média pluviométrica anual fica em torno dos 1.066,6 mm. Suas altitudes variam entre 89 e 725 m. O padrão geológico é composto predominantemente por rochas do embasamento cristalino, com gnaisses e migmatitos diversos. Sobre esse substrato, repousam os sedimentos arenosos e argilosos, podendo incluir níveis carbonosos do Terciário. A litologia é composta de Neossolos Litólicos, Neossolos Flúvicos, Planossolos Háplicos, Planossolos Solódicos e Argissolos Distróficos (IBGE, 2019). A vegetação é formada por caatinga arbustiva densa, caatinga arbustiva aberta e floresta mista dicótilo-palmácea (mata ciliar com carnaúbas e dicotiledôneas).

METODOLOGIA

Obtenção dos Dados

Para realização do presente trabalho, foram utilizadas imagens ALOS-PALSAR, da Agência de Exploração Aeroespacial Japonesa (JAXA) com resolução espacial de 12,5 metros. Os limites da bacia hidrográfica foram obtidos da Base Hidrográfica Otocodificada, no sítio eletrônico da Agência Nacional de Águas – ANA (ANA, 2015).

Quanto aos dados de uso e cobertura da terra, utilizou-se a Plataforma do Projeto Mapbiomas que tem como objetivo o mapeamento anual da superfície do solo a nível nacional, dispondo de arquivos no formato *raster* com resolução espacial de 30 metros, cujos valores de pixels compreendem classes de cobertura e uso para o ano de 2020 (MAPBIOMAS, 2020).

Os dados vetoriais de pedologia e geologia foram adquiridos através do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2019) na escala de 1:250.000.

Os dados de precipitação foram adquiridos do Projeto de Previsão de Recursos Energéticos Mundiais (POWER) da Administração Nacional de Aeronáutica e Espaço (NASA) *Langley Research Center* (LaRC), financiado pelo Programa de Ciências da Terra/Ciências Aplicadas da NASA (STACKHOUSE, 2022).

Os dados adquiridos foram padronizados por meio de reprojeção para SIRGAS 2000 (Sistema de Referência Geodésico para as Américas 2000), UTM zona 24 Sul. Todos os arquivos foram convertidos para o formato *raster*, com resolução espacial de 12,5 metros, dimensões de linhas e colunas com 698 e 454, respectivamente. De acordo com Francisco et al. (2019), os referidos procedimentos permitem simplificar cálculos métricos e uniformizar parâmetros para realização da análise.

Análise da Vulnerabilidade à Perda de Solo

A vulnerabilidade das unidades de paisagem foi estabelecida através de uma escala de valores (21 classes de 1,0 a 3,0) conforme Crepani et al. (2001), de acordo com a relação morfogênese/pedogênese, analisando-se os critérios Geologia (G), Declividade (D), Pedologia (S), Uso e Cobertura (U) e Clima (C). A vulnerabilidade das unidades de paisagem foi estabelecida através de uma escala de valores (1,0 a 3,0) conforme Crepani et al. (2001), de acordo com a relação morfogênese/pedogênese, analisando-se cada um dos subcritérios.

Inicialmente os dados foram adquiridos nas respectivas bases de dado. Em seguida, procedeu-se a vetorização, inserção dos pesos nas tabelas de atributos e conversão para o formato *raster*. Para isto, utilizou-se o *software* QGIS 3.16.13-Hannover e calculada a média aritmética dos critérios, conforme equação 1:

$$V = \frac{(G + D + S + U + C)}{5} \quad (1)$$

Onde V = Vulnerabilidade à perda de solo; G = Vulnerabilidade para o tema Geologia; D = Vulnerabilidade atribuída ao tema Declividade; S = Vulnerabilidade atribuída ao tema Pedologia; U = Vulnerabilidade atribuída ao tema Uso e Cobertura; e C = Vulnerabilidade atribuída ao tema Clima.

Em seguida, após obtido o fator V, procedeu-se a reclassificação tomando como base na tabela 1.

Tabela 1: Representação dos valores e das classes de estabilidade/vulnerabilidade.

GRAU DE VULNERABILIDADE	VALORES
Estável	$1,0 \leq V \leq 1,3$
Moderadamente Estável	$1,4 \leq V \leq 1,7$
Medianamente Estável/Vulnerável	$1,8 \leq V \leq 2,2$
Moderadamente Vulnerável	$2,3 \leq V \leq 2,6$
Vulnerável	$2,7 \leq V \leq 3,0$

Fonte: Adaptado de Crepani et al. (2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos procedimentos adotados, foram obtidos os dados de vulnerabilidade para cada um dos critérios utilizados para obtenção do mapa de vulnerabilidade à perda de solos na área estudada. Os resultados podem ser visualizados na tabela 2:

Tabela 2: Classes de vulnerabilidade e áreas (km²) na SBHRE.

Classes de Vulnerabilidade	D*	U*	S*	G*	C*
Estável	0,61	6,44	-	10,39	-
Moderadamente Estável	3,10	3,20	-	-	-
Medianamente Estável/Vulnerável	4,09	0,01	5,46	-	11,45
Moderadamente Vulnerável	2,37	1,71	-	-	-
Vulnerável	1,28	0,10	5,99	1,06	-
TOTAL			11,45		

*Declividade (D), Uso e Cobertura (U), Pedologia (S), Geologia (G) e Clima (C).

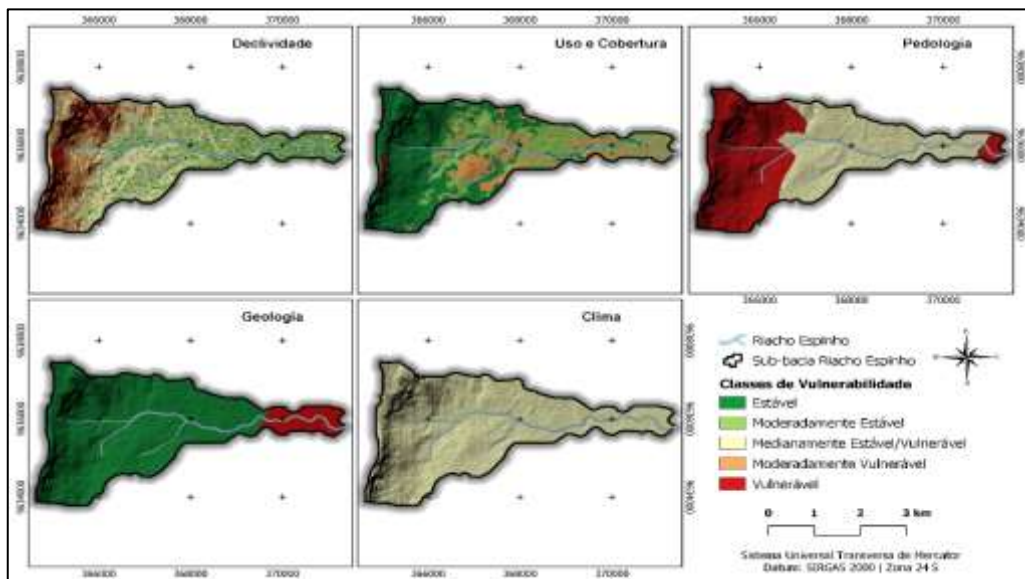
Conforme pode-se verificar na tabela 2, nos critérios Uso e Cobertura da Terra foram classificados como classe estável, na qual predominam processos pedogenéticos. Os critérios Declividade e Clima apresentaram maior representatividade na classe de vulnerabilidade Medianamente Estável/Vulnerável, denotando, para tais critérios, um equilíbrio entre os processos pedogenéticos e morfogenéticos. A classe vulnerável predominou no critério pedologia, ocorrendo, portanto, processos com tendência a morfogênese. Na figura 2, observam-se os critérios especializados individualmente com a representação das classes de vulnerabilidade, de forma que se permite verificar a disposição das áreas ao longo da área estudada.

A Figura 3 mostra a distribuição espacial das classes de vulnerabilidade na área estudada. A classe Medianamente Estável/Vulnerável prevaleceu na área com 731,73 hectares (64%). Esta classe se distribuiu ao longo de toda a bacia. A classe Moderadamente Estável (245,33 hectares ou 21%), prevalecendo na porção central da área.

A classe Estável (149,56 hectares ou 13%) também ocorre majoritariamente na porção central da bacia. A classe Moderadamente Vulnerável (18,77 hectares ou 2%) prevaleceu na região do baixo curso do Riacho Espinho.

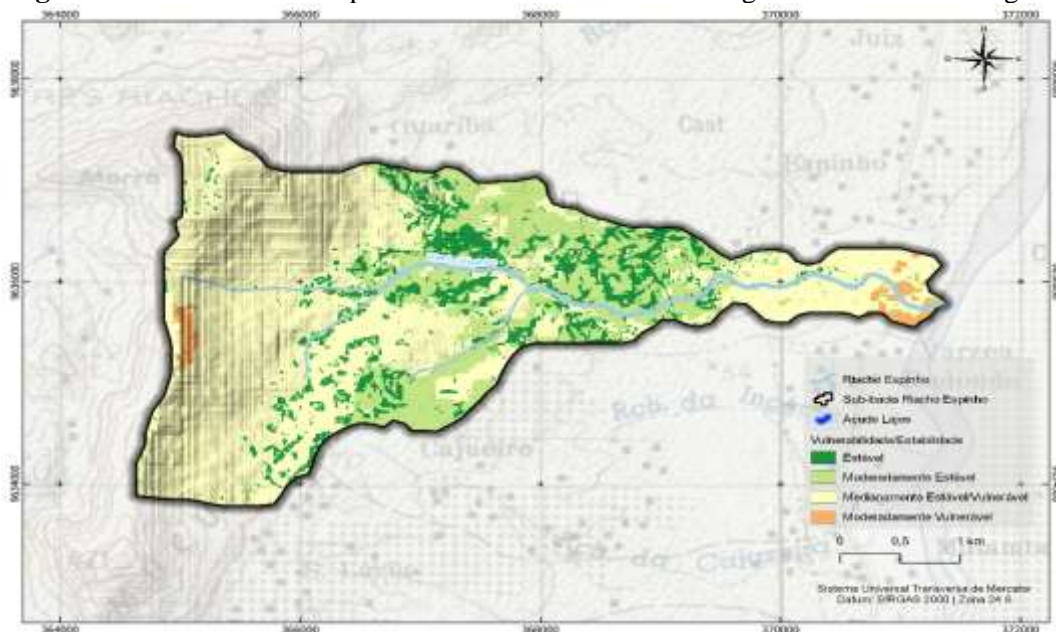
Verifica-se, portanto, que a sub-bacia hidrográfica do Riacho Espinho pode ser classificada como Medianamente Estável/Vulnerável à perda de solo, o que corresponde à transição entre as unidades mais estáveis e as mais vulneráveis, havendo um equilíbrio entre os processos pedogenéticos e morfogenéticos.

Figura 2: Espacialização da vulnerabilidade para os critérios declividade, uso e cobertura, pedologia, geologia e clima.



Fonte: Autores, 2022.

Figura 3: Vulnerabilidade a processos erosivos na bacia hidrográfica do rio Boa Viagem.



Fonte: Autores, 2022.

CONCLUSÃO

A utilização de dados de sensoriamento remoto e técnicas de SIG aliados à análise integrada dos critérios relativos à Pedologia, Geologia, Geomorfologia, Clima e Uso e Cobertura da Terra resultou no mapa de vulnerabilidade a processos erosivos. Com isso foi gerado o mapa síntese que permitiu identificar e analisar a vulnerabilidade com base nos conceitos de ecodinâmica, com fundamento na relação morfogênese e pedogênese.

A vulnerabilidade da bacia apresentou predominância no grau medianamente estável/vulnerável na escala de vulnerabilidade a perda de solos. Ressalta-se a importância das técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento na elaboração de estudos ambientais, facilitando a obtenção e cruzamento de dados, aliados ao conhecimento teórico e da área de estudo, bem como à visão sistêmica que permitiu compreender a paisagem da área de estudo.

REFERÊNCIAS

ANA – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (Brasil). Base Hidrográfica Ottocodificada. -- Brasília: ANA, 2015. 17 p. il.

ASF - Alaska Satellite Facility. (2022). ALOS PALSAR – About. Alaska. Disponível em: <https://asf.alaska.edu/data-sets/sar-data-sets/alos-palsar/alos-palsar-about/>. Acesso em: 27/06/2022.

BRASIL. Decreto nº 4.297, de 10 de julho de 2002. Regulamenta o art. 9º, inciso II, da Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4297.htm. Acesso em: 29 jun. 2022.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de janeiro de 1981. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm. Acesso em: 29 jun. 2022.

CREPANI. E.; MEDEIROS. J.S.; AZEVEDO. L.C.; DUARTE. V.; HERNANDEZ. P.; FLORENZANO. T.; BARBOSA. C. Sensoriamento Remoto e geoprocessamento aplicados ao zoneamento Ecológico-Econômico e ao ordenamento territorial. INPE. São José dos Campos. São Paulo. 2001. Disponível em: <http://sap.ccst.inpe.br/artigos/CrepaneEtAl.pdf>. Acessado em: 29jun2022.

FRANCISCO. H.R.; CORRÊIA. A.F.; FEIDEN. A. Classification of areas suitable for fish farming using geotechnology and multicriteria analysis. *ISPRS International Journal of Geo-Information*. v.8. p.394. 2019.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Mapeamento de recursos naturais do Brasil escala 1:250.000. Rio de Janeiro: Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. 2019. 8 p.

IPECE – INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ. Perfil Básico Municipal: Morrinhos. Fortaleza. Gerência de Estatística, Geografia e Informação. 2018.

KAWAKUBO, F. S. et al. Caracterização empírica da fragilidade ambiental utilizando geoprocessamento. Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, Brasil, 16-21 abril 2005, INPE, p. 2203-2210.

LIMA, E.C. Análise e manejo geoambiental das nascentes do alto rio Acaraú: Serra das Matas - CE. Dissertação (mestrado em geografia). Universidade Estadual do Ceará – UECE. Fortaleza-Ceará 2004.

MAPBIOMAS. Coleção 5 da série anual de mapas de cobertura e uso de solo do Brasil. 2020.
Disponível em: <http://mapbiomas.org>. Acessado em: 22jun2022.

STACKHOUSE, P. NASA POWER | Docs - NASA POWER | Docs. Nasa.gov. Disponível em:
<<https://power.larc.nasa.gov/docs/>>. Acesso em: 29jun2022.

TRICART, J. Ecodinâmica. Rio de Janeiro: IBGE, SUPREN, 1977. 97 p.

DINÂMICA DO USO E COBERTURA DA TERRA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO AMAPARI, AMAPÁ (2010 - 2020)

Iury Matheus Araujo Serra
Alan Nunes Araújo
Joabi Luiz Lima de Lima
Amintas Nazareth Rossete
Universidade Federal do Pará
Universidade do Estado de Mato Grosso

INTRODUÇÃO

O século XX é marcado não somente pelo crescimento exponencial da população e das cidades em todo mundo, como também o processo de expansão da capacidade produtiva em escala de produção imediata, provocando o uso crescente dos recursos naturais e colocando em risco a sustentabilidade do planeta (BELO, 2009).

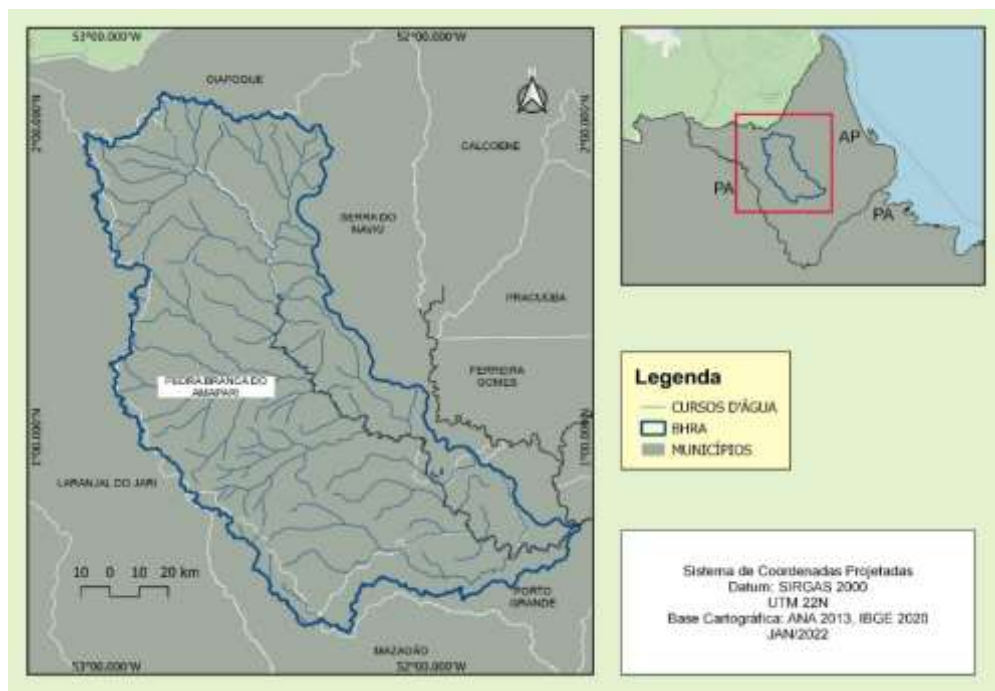
O fato é que as inovações tecnológicas facilitaram a manipulação da paisagem natural, comprometendo o meio ambiente e seus ecossistemas. Esse processo de desenvolvimento tecnológico contemporâneo vem provocando grandes alterações físicas e biológicas aos ecossistemas (MUCELIN; BELLINI 2008).

A Amazônia durante o século XX foi marcada por um processo de ocupação em ritmo mais intenso e acelerado, baseado principalmente na degradação dos recursos naturais, desmatamento e por conflitos sociais. À medida que a frente agrícola se expande, a mudança no uso e cobertura da Terra leva a alterações nos ecossistemas da Amazônia.

O desmatamento e a subsequente queima de biomassa resultam na injeção de grandes volumes de gases de efeito estufa e aerossóis e podem exacerbar as mudanças já produzidas pela variação climática natural. Além disso, diante da perspectiva de aumento do desmatamento, há também as seguintes ameaças: extinção e/ou redução da diversidade de espécies de peixes em uma área considerada de grande importância para o setor pesqueiro; acúmulo de sedimentos e níveis tóxicos de mercúrio nos reservatórios; impactos nas populações ribeirinhas, nos povos indígenas e nas comunidades urbanas, entre outros (COSTA, 2009; MARENCO et al, 2011).

A Bacia Hidrográfica do Rio Amapari (Figura 01), é a principal e maior sub-bacia da Bacia Hidrográfica do Rio Araguari com uma área de 14.816km², está localizada no extremo norte da Região Amazônica, possui suas nascentes nas áreas montanhosas dos municípios de Serra do Navio e Pedra Branca do Amapari, na porção oeste do estado do Amapá, e tem sua foz no município de Porto Grande, na porção central do Estado. Sua região é caracterizada por sediar a primeira multinacional na Amazônia Brasileira para extração de Manganês, a ICOMI S.A no município de Serra do Navio, e atualmente apresenta não somente a presença de mineradoras e garimpos, como também territórios indígenas e unidades de conservação de uso sustentável e de proteção integral.

Figura 01: Mapa de Localização da Bacia Hidrográfica do Rio Amapari, Amapá.

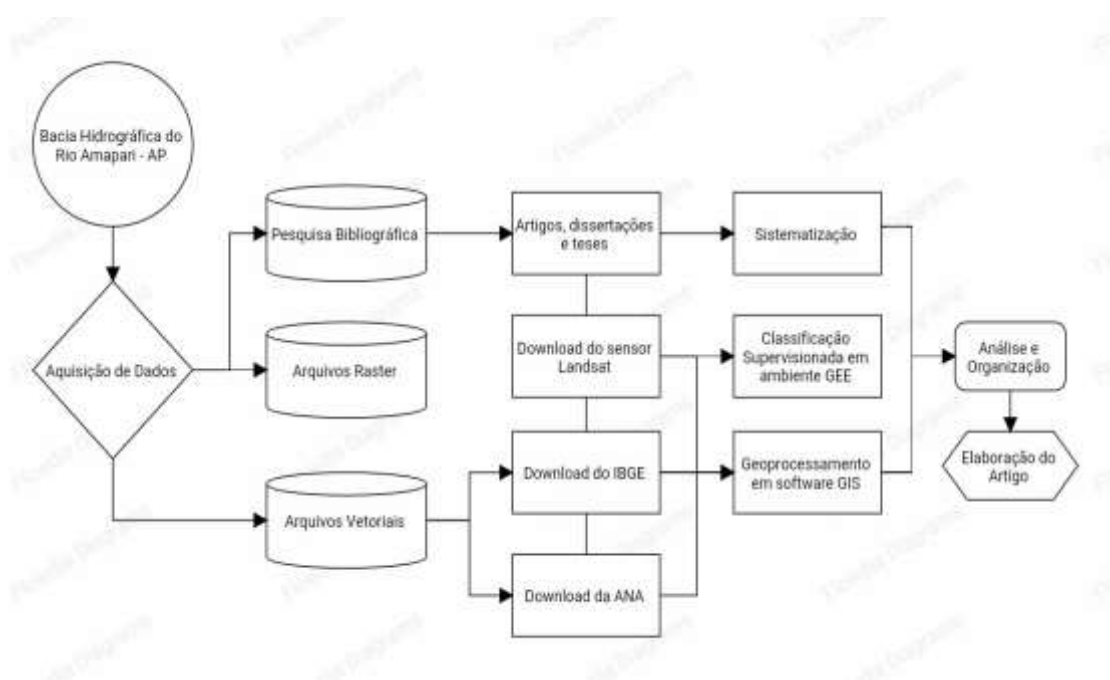


Fonte: ANA, 2013; IBGE, 2020; SERRA, 2022.

METODOLOGIA

A área de estudo foi delimitada a partir do *clip* do shapefile de limites da bacia do Araguari, sendo projetada como polígono no Google Earth Engine. Foram coletadas amostras ao longo da BHRA que foram divididas em três classes (Áreas Antropizadas, Água e Áreas Florestadas) onde foi realizado o procedimento de classificação supervisionada dos anos de 2010 e 2020 com imagens do sensor Landsat 5 TM e do Landsat 8 Surface Reflectance, com o classificador *Random Forest* em resolução de 30 metros para os dois sensores. As bandas espectrais utilizadas no Landsat 5 TM foram 1(*blue*), 2(*green*), 3(*red*), 4(*near infrared*) e 5(*shortwave infrared 1*) e as utilizadas no Landsat 8 Surface Reflectance foram 1(*ultra blue*), 2(*blue*), 3(*green*), 4(*red*), 5(*near infrared*), 6(*shortwave infrared 1*) e 7(*shortwave infrared 2*). Os arquivos em TIFF foram processados no software QGIS.

Figura 2 - Fluxograma metodológico de classificação de uso e de cobertura da terra.

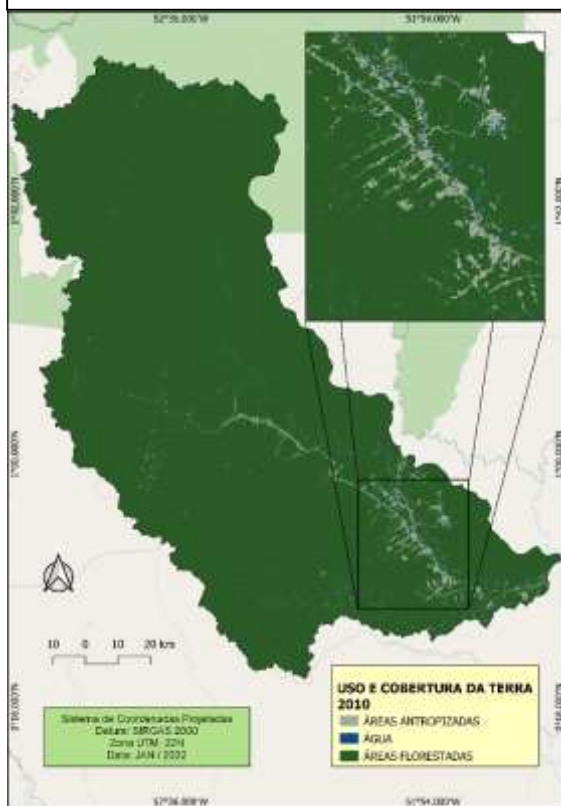


Fonte: adaptado de ARAÚJO, 2019.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

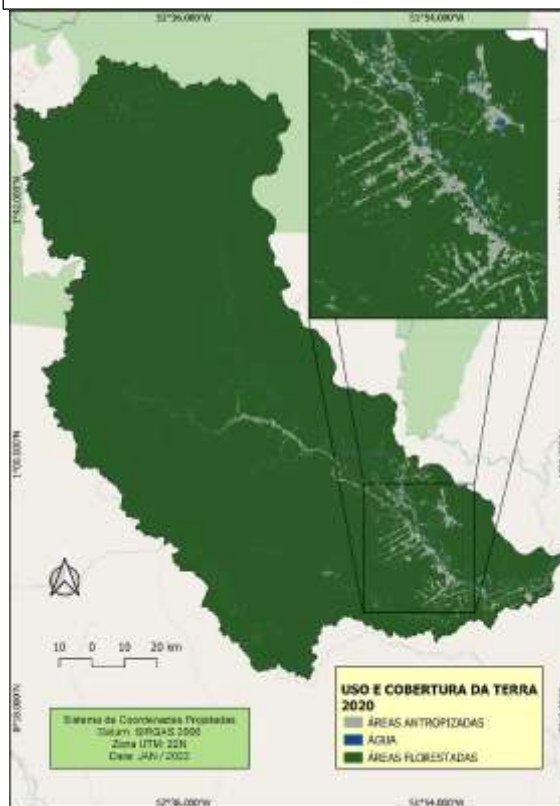
A BHRA abrange o Parque Natural Municipal do Canção do município de Serra do Navio e parte dos territórios das seguintes áreas protegidas: o Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque, a Floresta Estadual do Amapá, a Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Rio Iratapuru e o Território Indígena Waiãpi (MIRANDA, 2019). Os resultados mostram um retrospecto progressivo da expansão humana sob forma de áreas antropizadas, onde foi registrado um aumento de 60,5% referente à sua área no ano de 2010, onde se materializam em conglomerados urbanos, espaços de mineração e o avanço de espaços agrícolas sobre as áreas naturais florestadas. Ressalta-se neste aspecto a importância das áreas protegidas para maior controle das dinâmicas ambientais frente à expansão antrópica.

Figura 3 – Mapa de Uso e Cobertura da Terra 2010



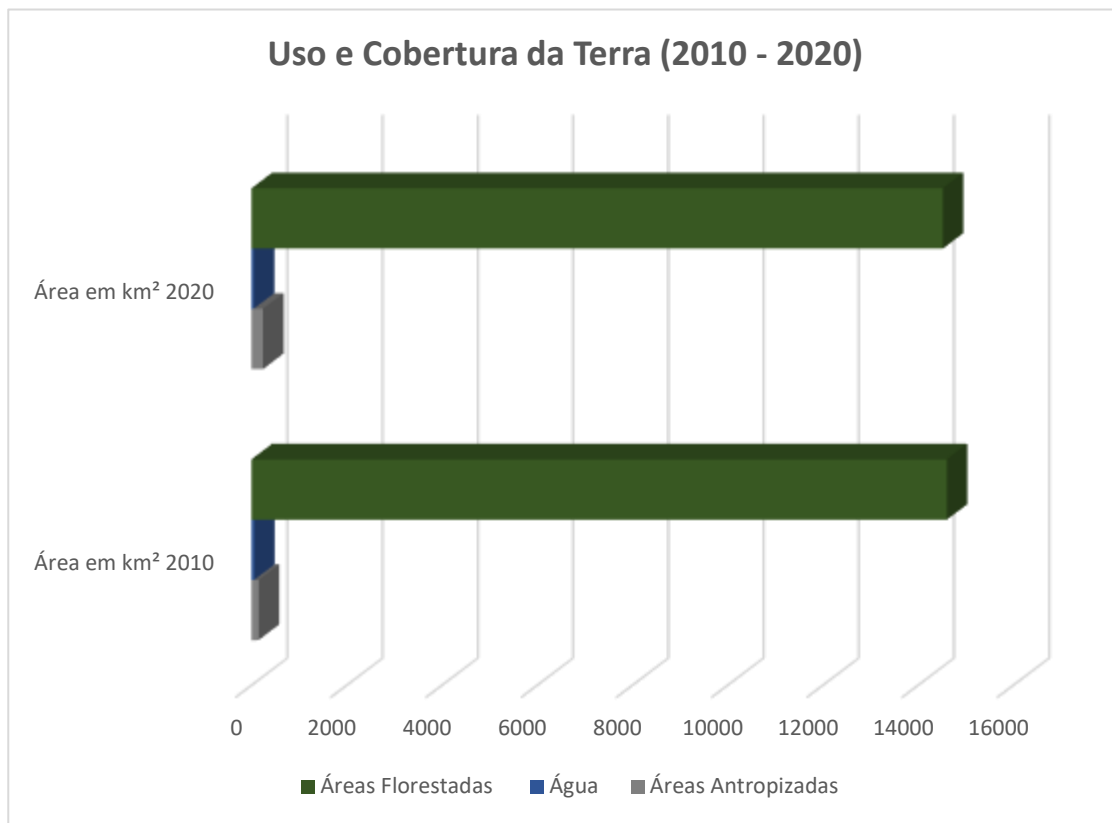
Fonte: Landsat 5 TM , 2010; SERRA, 2022.

Figura 4 – Mapa de Uso e Cobertura da Terra 2020



Fonte: Landsat 8 SR, 2020; SERRA, 2022.

Gráfico 1 - Uso e Cobertura da Terra (2010 – 2020)



Fonte: SERRA, 2022.

CONCLUSÕES

A análise das dinâmicas referentes ao uso e cobertura da terra nessa região representam avanços históricos referentes a aspectos de planejamento, gestão local e a captura de imagens de satélite. Porção espacial essa que enfrenta significativos empecilhos relacionados à obtenção de cenas por sensores, devido a ZCIT (Zona de Convergência Intertropical), onde se caracteriza por uma baixa pressão e encontro dos ventos alísios, formando assim muitas massas de ar que dificultam a obtenção de imagens.

Sobretudo, acredita-se que o trabalho apresentado, junto com outros recentes a respeito da Amazônia, mas principalmente do estado do Amapá e suas bacias, signifiquem uma base importantíssima para uma melhor gestão de sua malha hidrográfica. A bacia do Amapari, apesar de um quantitativo florestal elevado devido a extensa presença de unidades de conservação, se encontra em área de expansão de atividades minerárias e de garimpo, além de agricultura, só não mais intensa devido ao seu relevo acidentado, dificultando a mecanização.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Alan Nunes. **Análise Integrada da Bacia Hidrográfica do Rio Araguari - AP: Subsídios ao Planejamento Ambiental**. Programa de Pós-Graduação em Geografia, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal do Pará. Pará: Belém, 2019.

BELO, D. C. **Degradação ambiental e escassez de recursos: análise comparada das mudanças sócio-ambientais ocorridas entre os pescadores dos municípios de São Fidélis e São João da Barra após o acidente da cataguases papel.** Monografia (Bacharel em Ciências Sociais). Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, 2009.

COSTA, K. S. **Apontamentos sobre a formação histórica da Amazônia: uma abordagem continental.** Brasil: FLACSO. Junho, 2009.

MARENGO, J. A.; NOBRE, C. A.; CHOU, S. C.; TOMASELLA, J.; SAMPAIO, G.; ALVES, L. M.; OBREGÓN, G. O.; SOARES, W. R.; BETTS, R.; KAY, G. **Riscos das mudanças climáticas no Brasil: análise conjunta Brasil-Reino Unido sobre os impactos das mudanças climáticas e do desmatamento na Amazônia.** CCT/INPE/MOHC, 2011.

MIRANDA, H. R. C. **Análise morfométrica da Bacia Hidrográfica do Rio Amapari, Amapá.** Pará: Ananindeua, 2019.

MUCELIN, C. A.; BELLINI, M. **Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano.** Sociedade & Natureza. Minas Gerais: Uberlândia, 2008.

O REUSO DE ÁGUA COMO ALTERNATIVA PARA O CONTEXTO DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Camila Esmeraldo Bezerra
Fábio Soares Guerra
Edson Vicente da Silva
Universidade Federal do Ceará

INTRODUÇÃO

A disponibilidade hídrica varia de acordo com as características de determinada região, como índices pluviométricos, clima, tipo de solo e usos, e como a agricultura e outras necessidades básicas. Dessa forma, algumas regiões como a semiárida tem maior propensão a grandes períodos de seca e conseqüentemente a escassez hídrica.

De acordo com o site do Ministério do Desenvolvimento Regional (2019), a região semiárida ocupa 1,03 milhões de km², com uma população de 27 milhões de pessoas distribuídas em 1.262 municípios. Os dados reforçam a necessidade de medidas que possam atenuar os efeitos da seca nessa região, meios que viabilizem a convivência das pessoas com a seca. O uso de técnicas ou tecnologias que levem soluções é de suma importância, tendo em vista a relevância do uso de água para satisfazer as necessidades básicas para sua sobrevivência e executar suas atividades. Com isso, o reuso de água torna-se uma opção viável e imprescindível.

Diante do contexto acima referido, a presente pesquisa tem por objetivo apresentar a importância do reuso de água para as regiões semiáridas do Brasil e ainda verificar quais as tecnologias estão sendo desenvolvidas e que podem ser meios bastante viáveis de contribuir para amenizar os problemas com a escassez hídrica.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

O desenvolvimento da pesquisa, baseou-se na realização de uma revisão bibliográfica a respeito da importância do reuso de água na região semiárida, tecnologias que podem ser utilizadas e os tipos de reuso da água provenientes de efluente. Para isso, foram pesquisados trabalhos científicos, presentes nas bases de informações: Google Acadêmico, Scielo, Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Portal de Periódicos CAPES.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Importância do Reuso de Água na Região Semiárida

O Semiárido brasileiro é uma região delimitada pela Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste –SUDENE, a qual baseia-se em condições climáticas dominantes de semiaridez, principalmente a precipitação pluviométrica. Como resultado das condições climáticas, a hidrografia é vulnerável em abrangentes perspectivas, configurando-se inepta para assegurar que rios caudalosos se mantenham perenes em extensos períodos de ausência de chuvas (IBGE, 2018). Devido as condições climáticas que resultam na fragilidade da hidrografia, faz-se necessário considerar outras alternativas, quer sejam através de métodos ou tecnologias para driblar a escassez hídrica.

Ao analisar o volume hídrico disponível com relação a distribuição geográfica da população brasileira, percebe-se que a situação passa a ser mais crítica nas regiões nordeste e sudeste. A região nordeste requer o desenvolvimento de estratégias de convivência com o semiárido através do uso de tecnologias que economizem água como exemplo: coleta, armazenamento (tanques de pedra ou cisterna calçadão) e aproveitamento da água da chuva; construção de barragens subterrâneas e criação de pequenos barramentos (CUNHA, *et al.* 2011).

Além dessas tecnologias que têm por finalidade poupar a água para amenizar a escassez hídrica em períodos de estiagem, existe também outro meio que pode ser utilizado é o reuso de água. A Resolução nº 54 de 28 de novembro de 2005, define reuso de água como: “água residuária, que se encontra dentro dos padrões exigidos para sua utilização nas modalidades pretendidas”. As águas residuárias são aquelas provenientes de esgoto ou água descartada que pode ou não passar por algum tratamento.

Reis, Fleury e Cuba (2020), especificam as duas normas regulatórias que tratam a respeito do reuso de águas residuárias no Brasil são: a Resolução Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH, nº 54/2005), e a Norma NBR 13969 (ABNT, 1997), que tem abrangência nacional.

Costa e Barros Júnior (2007), explicam que o tratamento com a finalidade de recuperar as águas residuárias vai diferenciar de acordo com o propósito de aplicação do reuso relacionado à qualidade de água exigida. Os sistemas de tratamento são compostos por processos de separação de misturas do tipo sólido-líquido e também desinfecção. Em determinadas circunstâncias, podem requerer tratamentos que incluam uma combinação de processos físicos, químicos e biológicos.

As fontes que podem ser utilizadas como alternativas para usos não potáveis, pois são águas com qualidade inferior aos exigidos para usos nobres são aqueles originados de esgotos domésticos, de drenagem agrícola e águas salinas. Um esgoto que tenha passado pelo tratamento, com condições de ser destinados aos rios e aquíferos, pode ser uma alternativa de fonte perene de água para lavagem de ruas, regar jardins e espaços verdes, finalidade de usos industriais, irrigação e arborização (COSTA; BARROS JÚNIOR, 2007; LUCENA *et al.*, 2018).

Nas regiões áridas e semiáridas a água passou a ser um fator limitante para o progresso no meio urbano-rural, industrial e o setor agrícola. Planejadores e autoridades, responsáveis pela gestão dos recursos hídricos, buscam constantemente novas fontes de recursos para complementar a reduzida disponibilidade hídrica ainda disponível (HESPANHOL, 2002).

De acordo com Bezerra *et al.* (2020), o tratamento correto dos efluentes trazem vantagens tanto para o meio ambiente, quanto para a saúde e auxiliam ainda como alternativa de solucionar problemas advindos da poluição da água e da sua escassez. O reuso se apresenta como uma possibilidade para a irrigação em locais, onde a distribuição e o fornecimento de água são precários.

Algumas regiões semiáridas, além de terem fragilidades no tocante a hidrografia, também carecem de saneamento adequado. Principalmente, as pessoas que moram nas áreas rurais, que muitas vezes não têm a destinação adequada dos seus efluentes, águas cinzas e negras, nem o tratamento dos mesmos. Esse aspecto é bastante preocupante, tendo em vista que a falta de saneamento acarreta em diversas doenças.

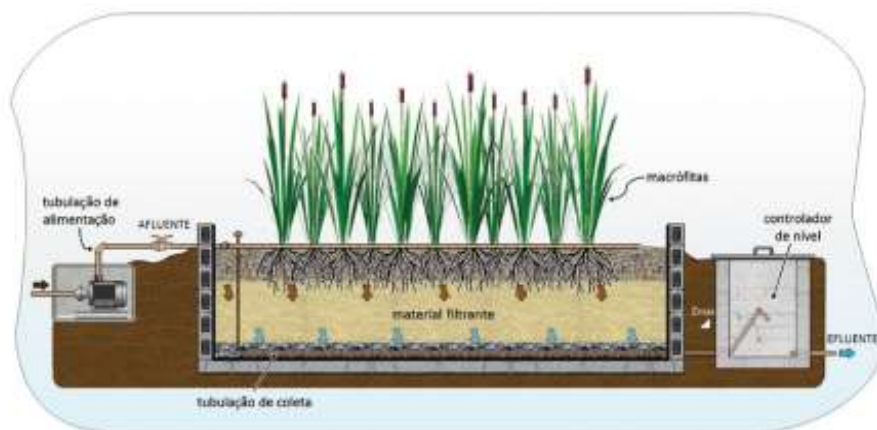
Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística de 2014, divulgados pela Articulação Semiárido Brasileiro (ASA, 2017), mostram que somente 33% dos domicílios rurais estão ligados

a redes de abastecimento de água, 8% estão vinculados à rede coletora de esgoto e 27% dispõem da coleta direta dos resíduos sólidos. A porcentagem dos domicílios que usam fossas rudimentares é de 49,9%, o que configura quase metade.

Os dados confirmam o quanto a cobertura de saneamento rural e nas regiões semiáridas precisa melhorar e o reúso de águas residuárias que também pode ser realizado através de algumas tecnologias conhecidas, como tecnologias sociais de saneamento rural, que podem auxiliar nesse aspecto. Algumas dessas tecnologias são: Fossa verde, Fossa séptica biodigestora e Jardim filtrante. Muitas delas e novas tecnologias sociais estão sendo desenvolvidas por pesquisadores tanto de Instituições de Ensino, como pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). Elas surgem como alternativas individuais e de baixo custo para o tratamento e destinação adequada de efluentes domiciliares e muitas possibilitam, o reúso da água até mesmo na irrigação. É importante reforçar que o Brasil não permite o reúso de água residuária para fins potáveis.

A Embrapa desenvolveu um sistema, que atua como um complemento do saneamento rural, denominado de Jardim Filtrante ou wetlands (Figura 1). Esse sistema é direcionado ao tratamento das águas cinzas, aquelas oriundas da pia, chuveiro e tanques, pois não são tratadas por outra tecnologia utilizada no saneamento rural, a Fossa Séptica Biodigestora (EMBRAPA, 2014).

Figura 1: Representação do perfil de um Jardim Filtrante



Fonte: FUNASA, 2018.

Em uma entrevista do Globo Rural em 2021 com o pesquisador da Embrapa, Wilson Tadeu Lopes da Silva, explicou que na base existe uma membrana impermeável que impossibilita que a água contamine o lençol freático e as plantas e os micro-organismos existentes no sistema degradam a matéria orgânica provenientes do sabão e do detergente. O resultado desse processo é uma água bem tratada e que pode ser utilizada para irrigar qualquer tipo de cultura.

Apesar de saber dos inúmeros benefícios do reúso de água proveniente de efluente, principalmente no semiárido, é importante salientar que essa atividade deve ser planejada de modo a garantir tanto o seu uso seguro e racional, como para atenuar as questões de implantação e operação de sistemas de reúso. Dessa forma, para que um efluente possa ser reutilizado, ele deve atender aos critérios e padrões legais recomendados pela legislação ou definidos para estabelecidos usos. Além disso, o correto manejo do esgoto tratado para irrigação abrange a compatibilização entre a técnica de

irrigação usada, a qualidade da água de reuso, as propriedades edáficas e as culturas irrigadas (BASTOS; BEVILACQUA, 2006; REIS; FLEURY; CUBA, 2020).

CONCLUSÕES

Devido à escassez hídrica e a poluição das águas, faz-se necessário buscar alternativas que garantam o acesso ao recurso essencial à vida. Sem contar que em determinados locais a disponibilidade de água torna-se um desafio, a exemplo da região semiárida. De acordo com a presente pesquisa, percebe-se que especialistas e pesquisadores têm desenvolvido tecnologias e medidas para amenizar os efeitos da seca, seja através de medidas de contenção da água como barragens ou aproveitamento da água da chuva, ou do reuso da água tratada do efluente.

Nesse interim, o reuso de água se apresenta como medida viável ao permitir que a água que seria descartada após o uso pode ainda servir para usos não potáveis. Podendo ser utilizada na lavagem de ruas, regar jardins e espaços verdes, em indústrias, arborização e até irrigação, tendo em vista, que a água proveniente do tratamento de efluente é muito rica em matéria orgânica.

Conforme visto, existem tecnologias individuais e de baixo custo que auxiliam no saneamento de áreas rurais e do semiárido que permitem dar a destinação adequada ao efluente e ainda permite que após o tratamento utilize a água do efluente. Além disso, é importante estar atento as legislações que tratam sobre o reuso de água, pois é preciso que dependendo do uso esteja dentro dos parâmetros de qualidade adequados a fim de não acarretar em prejuízos à saúde.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Laboratório de Geoecologia das Paisagem e Planejamento Ambiental (LAGEPLAN), vinculado ao Departamento de Geografia da Universidade Federal do Ceará.

REFERÊNCIAS

BASTOS, R. K. X.; BEVILACQUA, P. D. Normas e Critérios de Qualidade para Reúso da Água. In: FLORENCIO, L.; BASTOS, R. K. X.; AISSE, M. M (coord.). Tratamento e utilização de esgotos sanitários. Rio de Janeiro: ABES, 2006. p. 17- 61. Disponível em: http://www.finep.gov.br/images/apoio-e-financiamento/historico-de-programas/prosab/Esgoto-Prosab_-_final.pdf. Acesso em: 08 jun. 2022.

BEZERRA, C. E.; SILVA, J. P. da.; ALCANTARA, A. R. G, de.; RIBEIRO, A. A. Tecnologias Sociais no viés da sustentabilidade: alternativa de saneamento rural e irrigação. In: FEITOSA, A. K; CARMO, G. A. do; LIMA, R. E. M; SOUZA, A. P. A. B. **Agricultura irrigada: convivência e sustentabilidade no semiárido brasileiro**. Iguatu- Ce: IFCE, 2020. p. 79- 82.

BRASIL. Resolução Conselho Nacional de Recursos Hídricos nº 54, de 28 de novembro de 2005 - Estabelece critérios gerais para reuso de água potável. Estabelece modalidades, diretrizes e critérios gerais para a prática de reuso direito não potável de água, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília – DF, novembro de 2005.

COSTA, D. M. A. da.; BARROS JÚNIOR, A. C. de. AVALIAÇÃO DA NECESSIDADE DO REÚSO DE ÁGUAS RESIDUAIS. **HOLOS**, v. 2, p. 81–101, 2007. Disponível: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/74>. Acesso: 05 jun. 2022.

IBGE, **Semiárido Brasileiro**. 2018. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/mapas-regionais/15974-semiarido-brasileiro.html?=&t=o-que-e>: Acesso em: 04 jun. 2022.

CUNHA, A. H. N.; OLIVEIRA, T. H. de.; FERREIRA, R. B.; MILHARDES, A. L. M.; COSTA E SILVA, S. M. O reuso de Água no Brasil: a importância da reutilização de água no país. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Goiânia, vol. 7, n.13, p. 1225- 1248, 2011. Disponível em: <https://www.conhecer.org.br/enciclop/2011b/ciencias%20ambientais/o%20reuso.pdf>. Acesso em: 30 mai. 2022.

Experiência do Semiárido inspira Plano Nacional de Saneamento Rural. **Articulação Semiárido Brasileiro**, 2017. Disponível em: https://www.asabrasil.org.br/noticias?artigo_id=10241. Acesso em: 08 jun. 2022.

FUNASA. **Cartilha Wetlands construídos aplicados no tratamento de esgoto sanitário**: recomendações para implantação e boas práticas de operação e manutenção. 1 ed. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis-SC: Ministério da Saúde–Fundação Nacional da Saúde 2018.

HESPANHOL, I. Potencial de Reuso de Água no Brasil Agricultura, Industria, Municípios, Recarga de Aquíferos. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 7, n.4, p. 75- 95, 2002.

LUCENA, C. Y. D. S.; SANTOS, D. J. R. dos; SILVA, P. L. S. da; COSTA, E. D. da; LUCENA, R. L. O reuso de águas residuais como meio de convivência com a seca no semiárido do Nordeste Brasileiro. **Revista de Geociências do Nordeste**, v. 4, p. 1–17, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/revistadoregne/article/view/13321>. Acesso em: 5 jun. 2022.

Parceria aproxima Jardim Filtrante dos usuários. **Embrapa**, 2014. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/1923381/parceria-aproxima-jardim-filtrante-dos-usuarios>. Acesso em 08 jun. 2022.

REIS, R. P. A.; FLEURY, G. C. E.; CUBA, R. M. F. Tecnologias sociais de saneamento rural. In: SCALIZE, P. S.; BEZERRA, N. R (org.). **Curso de especialização de saneamento e saúde ambiental: saneamento básico rural**. 1. ed. Goiânia: CEGRAF UFG, 2020. p. 164- 192. Disponível em: <https://sanrural.ufg.br/wp-content/uploads/2020/07/Ebook5.pdf>. Acesso em: 08 jun. 2022.

Semiárido Brasileiro. **Ministério do Desenvolvimento Regional**, 2019. Disponível em: <https://antigo.mdr.gov.br/irrigacao/semiaridobrasileiro#:~:text=O%20Semi%C3%A1rido%20Brasileiro%20%C3%A9%20uma,de%20nove%20estados%20da%20Federa%C3%A7%C3%A3o>. Acesso em: 12 jun. 2022.

Sítio usa sistema de saneamento para produzir mudas de alto valor em SP. **Globo Rural**, 2021. Disponível em: <https://revistagloborural.globo.com/Um-So-Planeta/noticia/2021/03/sitio-usa-sistema-de-saneamento-para-produzir-mudas-de-alto-valor-em-sp.html>. Acesso em: 09 jun. 2022.

LEVANTAMENTO DOS ESTUDOS SOBRE GEODIVERSIDADE APLICADOS À EDUCAÇÃO NO ESTADO DO CEARÁ

Rebeca Gonçalves Vieira
Ismael Clemente Oliveira
Francisco Nataniel Batista de Albuquerque
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará
Universidade Estadual Vale do Acaraú

INTRODUÇÃO

Os estudos a respeito da geodiversidade e seus conceitos afins surgiram há pouco menos de duas décadas no Brasil, e recentemente vêm sendo mais abordados, sobretudo em áreas relacionadas à conservação dos elementos abióticos, como ocorre em locais onde se localizam os geopatrimônios.

Dessa forma, tem-se no estado do Ceará, mais especificamente, que os estudos ganharam maior relevância com a criação do Geopark Araripe em 2006, o único do país, que por ser um lugar onde há uma maior visibilidade para conservação de toda geodiversidade, desperta interesse nos cientistas.

Sabe-se que a superfície terrestre é composta por uma infinidade de paisagens e elementos que são fundamentais para a existência da vida. Alguns desses locais possuem feições rochosas de grande relevância, de onde é possível compreender as mudanças pelas quais a Terra passou, ou seja, estes lugares agregam valores, tornando-se assim, patrimônios para a sociedade. Dessa forma, é necessário garantir a plena conservação dessas áreas, e uma das maneiras mais eficazes de fazê-lo é por meio da divulgação do turismo.

Primeiramente, a *Royal Society for Nature Conservation* do Reino Unido, definiu a geodiversidade como sendo a “variedade de ambientes geológicos, fenômenos e processos ativos que dão origem a paisagens, rochas, minerais, fósseis, solos e outros depósitos superficiais que são o suporte para a vida na Terra” (STANLEY, 2000) incluindo “suas coleções, relações, propriedades, interpretações e sistemas” (GRAY, 2004). A partir desse momento tornou-se possível classificar os locais que possuem determinado destaque em relação a variedade de paisagens.

Além da sua classificação, a geodiversidade de um ambiente pode ser estudada tanto *in situ*, quando estar inserida em seu local de ocorrência, quanto *ex situ*, onde os elementos foram retirados de seu lugar de origem e levados para museus (ABREU, 2014) e assim também, servem como ferramentas para a Educação Básica (ALBUQUERQUE, 2019). Com isso, o conceito pode ser difundido através da educação escolar, tanto em sala de aula com uso de jogos didáticos (XAVIER, 2017), como em visitas para geossítios em aulas de campo (MEIRA, 2016), assim como, pode chegar ao público em geral por meio da Geoeducação, que faz uso da educação escolar e não-escolar, promovendo rotas turísticas, painéis interpretativos, cartões postais, folhetos informativos e outras formas de divulgação.

Para determinar como deve ser classificado um geoparque, a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco) o estipulou como “áreas geográficas únicas e unificadas, onde os locais e as paisagens de significado internacional são gerenciados com um conceito holístico de proteção, educação e desenvolvimento sustentável” onde “as populações que o habitam se conjugam, sem esquecer a relação com os patrimônios naturais (fauna-flora) e cultural

(arqueológico, arquitetônico, etnográfico, gastronômico e outros). Nestes territórios se busca estimular atividades econômicas que suportam a geodiversidade da região, em especial as atividades turísticas com empenho e envolvimento das comunidades locais” (BRILHA, 2012, p. 32).

Desse modo, Brilha (2009) apontou que “os geoparques, inventariando e conservando geossítios no seu território, estão, desta forma, promovendo o ensino das Geociências. O simples fato de serem identificados geossítios de valor educativo já é uma relevante contribuição para o ensino da Geologia, facilitando assim a atividade dos professores que se sentem, frequentemente, inseguros no que diz respeito a efetuar aulas de campo.”

Diante do exposto, o objetivo da pesquisa é realizar um levantamento de estudos científicos publicados sobre os conceitos relacionados à geodiversidade aplicados no estado do Ceará com enfoque na educação a fim de compreender os seus recortes territoriais, conceituais, a modalidade de educação e as metodologias utilizadas. A pesquisa faz parte do projeto “Geodiversidade, geomorfossítios e monumentos naturais do estado do Ceará: escalas, valorações e serviços”.

MATERIAIS E MÉTODOS

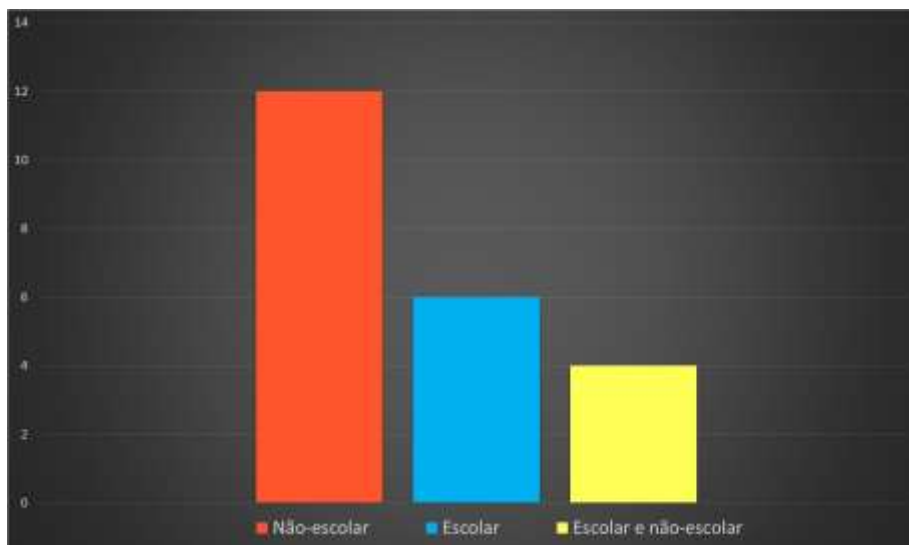
A princípio, para desenvolver a pesquisa foi feito um estudo bibliográfico sobre os conceitos de geodiversidade (NASCIMENTO, 2008), geossítio e geoconservação (BRILHA, 2005), geoturismo e patrimônio geológico (BRILHA, 2005). Em seguida, foi feita a seleção dos conceitos-chave de geodiversidade, geoturismo e geoconservação, além de conceitos afins, os quais foram utilizados como base para a realização de um levantamento de dados na plataforma *Lattes* e na base da *Capes*, onde se coletou produções científicas sobre o estado do Ceará a respeito desses conceitos aplicados na área da educação, tanto escolar quanto não escolar, publicados até 2021.

A partir da análise de todas as informações foram identificados os seguintes aspectos: o recorte territorial, os conceitos que foram aplicados, a área estudada (município) e a modalidade de educação. Com isso, para demonstrar os resultados obtidos, optou-se pela elaboração de gráficos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante a pesquisa foram encontradas ao todo 22 publicações que se adequam ao perfil estabelecido, dentre elas, 06 artigos científicos publicados em periódicos, 03 capítulos de livros, 08 trabalhos completos, além de 05 teses e dissertações. Dentre os trabalhos levantados, 12 são voltados para uma educação não-escolar, isto é, foram desenvolvidos para um público que realiza atividades educativas que atendem um público turístico de diversos tipos e de promoção da geoconservação de geossítios. E ainda, 15 destas pesquisas foram feitas mediante dados levantados *in situ*, ou seja, com pesquisa em campo direto do território do geoparque. (Figura 1)

Figura 1. Gráfico de publicações aplicadas na educação formal e informal



Fonte: Levantamento feito pelos autores (2022)

Essa diferença na quantidade de publicações educativas revela que há uma determinada escassez de trabalhos científicos voltados para estudantes da Educação Básica, tornando as temáticas da geodiversidade e dos demais conceitos a ela relacionados, pouco divulgados e conhecidos entre crianças e adolescentes, até mesmo para aquelas que residem em áreas localizadas no entorno de geossítios.

No decorrer desta pesquisa foram encontrados 09 conceitos abordados pelos autores dos estudos levantados, desde aqueles de maior abrangência como o de geoparque que abrange 36,3% dos trabalhos, geossítio, geoconservação e geodiversidade, os voltados para o contexto de educação como geociência e geoeducação, até os mais específicos como geopatrimônio, geomorfossítio, patrimônio geológico. Tais resultados podem ser explicados pela presença do Geopark Araripe e dos 9 geossítios em seu território, que por se localizar no estado do Ceará possibilita maiores trabalhos voltados para o conhecimento e conservação de sua área, servindo como local de preferência para o desenvolvimento de pesquisas científicas voltadas para inúmeras temáticas.

Por se tratarem de produções onde os conceitos são aplicados a determinado local, cada trabalho possui uma área de estudo. Na pesquisa foram utilizados recortes analíticos que variam de formações naturais como as unidades de relevo (litoral e maciço residual), unidade geológica (bacia sedimentar, domínio geológico e sítio geológico), recortes político-administrativos (Município e Região Metropolitana) e unidades da política ambiental (geoparque, geossítio e unidade de conservação) revelando uma amplitude de unidades espaciais para a realização dos estudos.

Das 22 produções analisadas, 08 tem como área de estudo o Geopark Araripe, 4 estão no Parque Nacional de Jericoacoara, 4 em Ubajara, 3 no Cariri cearense, além de 1 no Sítio do Bosco, 1 no Maciço de Baturité e 1 em Almofala – Itarema. Da mesma forma que as demais análises, estes também estão concentradas no entorno do Geopark Araripe, reforçando seu papel na disseminação da ciência.

CONCLUSÕES

A partir do exposto, conclui-se que a maior parte das pesquisas realizadas sobre geodiversidade na área da educação foram realizadas in situ e são destinadas para um público que se encontra fora das escolas, mostrando ser uma temática ainda pouco conhecida por crianças e adolescentes da Educação Básica.

Tem-se, por fim, que o Geopark Araripe atua como principal local, no estado do Ceará, para a realização de estudos sobre geodiversidade voltados para a educação, ratificando ainda mais a sua importância em um contexto estadual e nacional.

Agradecimentos

Ao Instituto Federal do Ceará (IFCE) *campus* Iguatu pela concessão da bolsa de pesquisa do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) da primeira autora.

REFERÊNCIAS

BRILHA, José. **Patrimônio geológico e geoconservação: a conservação da natureza na sua vertente geológica**. Braga: Palimage Editores, 2005.

GRAY, M., **Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature**. John Wiley & Sons, Chichester, England. 434 p. 2004.

RUCHKYS, U.A. **Patrimônio geológico e geoconservação no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais: potencial para a criação de um geoparque da UNESCO**. Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Tese de Doutorado, 211 p. 2007.

SHARPLES, C. **Concepts and principles of geoconservation**. Published electronically on the Tasmanian Parks & Wildlife Service, Australian, 79 p. 2002.

STANLEY, M. **Geodiversity**. Earth Heritage, Londres. 2000.

AS SUB-REGIÕES DO NORDESTE NO ENSINO CONTEXTUALIZADO DE GEOGRAFIA

Igor Tauan Santiago Lopes de Macedo
Brenda Stefanie Bezerra
Leandro Vieira Cavalcante
Universidade Federal do Rio Grande do Norte

INTRODUÇÃO

O Nordeste não é apenas uma região com as suas características próprias de fauna, flora, solo, recursos hídricos e etc. Além de tudo isso, existem diversas outras questões que compõem essa região, como as diversas expressões de povos, cultura, religiosidade, política, história e resistências. A região nordeste é plural e muito abrangente. Dentro dela existem diversas regionalizações com muitas potencialidades pouco reconhecidas. Muitas pessoas que vivem nesta região sabem poucas coisas sobre ela, e o que se sabe, muitas vezes, são conhecimentos corrompidos, que distorcem a realidade das riquezas e belezas existentes.

Segundo ANDRADE (1962), a região Nordeste é definida a partir das suas paisagens, entendidas principalmente como obras da natureza com a sua posterior ocupação humana: “No Nordeste, o elemento que marca mais sensivelmente a paisagem e mais preocupa ao homem é o clima, através do regime pluvial e exteriorizado pela vegetação natural.

Partindo desse pressuposto, a educação escolar deve exercer um papel muito importante na conscientização dos cidadãos a respeito daquilo que de fato são as regionalizações do Nordeste. Um dos grandes dilemas existentes na educação básica brasileira é a ausência de um ensino contextualizado com a realidade próxima aos alunos. Na educação contextualizada deve haver um processo de desconstrução de práticas metodológicas que perpetuam estereótipos do Nordeste e não insiram bem os alunos no lugar onde eles vivem.

O ensino escolar precisa dispor de uma educação adaptada, que possibilite relacionar os estudos da Geografia na sala de aula com as relações que temos com o lugar, a cultura, as especificidades e a paisagem do território em que vivemos.

Segundo ROCHA *et. al.* (2011), a formação da paisagem está fortemente relacionada ao clima e à formação da vegetação. No Nordeste, esses elementos somados a outros são responsáveis por definir a região denominada de “Zona da Mata”, caracterizada pelo clima quente e úmido, com duas estações bem definidas, chuvosa e seca, sendo historicamente: o Nordeste da Cana; o “Sertão” quente e seco, ou ainda com períodos de secas extremas que destroem plantações, animais e promovem a migração humana; o “Agreste”, identificado com trechos quase tão úmidos como o da Zona da Mata, sendo o Nordeste da pequena propriedade e da policultura; e, por último, o “Meio Norte”, também chamado de uma zona de transição entre a Amazônia, que recebe influência da umidade vinda do Norte e da aridez vinda do Sertão; esta zona é uma área extrativista e pecuarista.

Este trabalho se propõe a fazer uma análise da importância da Educação Contextualizada para o ensino de Geografia do Semiárido nordestino, tendo como objetivo, apresentar um relato de experiência sobre na produção de materiais didático-pedagógicos que contribuam com o processo de ensino-aprendizagem sobre as sub-regiões do Nordeste.

MATERIAL E MÉTODO

Este trabalho originou-se de uma atividade de monitoria realizada no segundo semestre do ano de 2021, no componente curricular de Estudos Regionais do Semiárido, do curso de Licenciatura em Geografia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, campus Caicó.

A partir de uma aula sobre as Regiões, Sub-Regiões e Regionalização do Nordeste, ministrada pelos monitores e supervisionada pelo professor docente da disciplina, os alunos da turma foram divididos em 4 grupos (Zona da Mata, Agreste, Sertão e Meio Norte). Durante a execução deste trabalho, a metodologia adotada em primeiro lugar, foi a de realização de uma pesquisa bibliográfica referente a cada sub-região do Nordeste, seguida das apresentações dos seminários temáticos a cada semana. Enquanto monitores, estivemos divididos para o acompanhamento e orientação dos grupos.

Ao final de cada apresentação, os grupos ficaram responsáveis pela produção de um padlet, com o respectivo tema da sub-região apresentada. Tivemos diversos materiais, conteúdos e interações através das postagens, a cada dia. Os materiais mais utilizados no padlet foram: imagens, fotos autorais, vídeos, poemas, mapas mentais, notícias e etc.

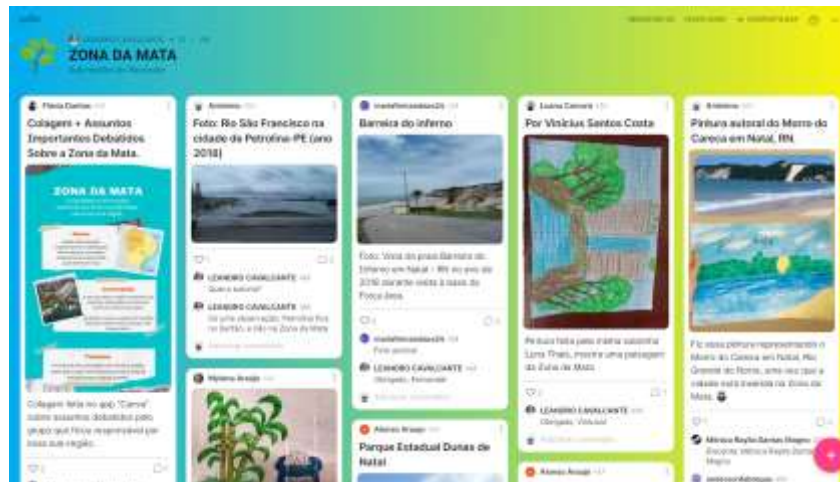
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os padlets trouxeram inúmeras contribuições sobre as características das sub-regiões, como por exemplo: aspectos históricos, geomorfológicos, clima, biodiversidade, atividades econômicas, pontos turísticos, áreas de conservação, problemas sociais e ambientais, curiosidades, produções artísticas e etc. Todas as publicações e comentários feitos nos padlets, geram um engajamento por parte dos alunos, monitores e o professor da disciplina, através das publicações e complementação das informações postadas.

Com a realização destes seminários e a produção dos padlets, os alunos tiveram o protagonismo e troca de conhecimentos no processo de aprendizagem sobre as sub-regiões e regionalização do Nordeste. As aulas da disciplina ministradas, os conteúdos, materiais disponibilizados e orientações foram instigando os alunos para estudarem e prepararem as suas apresentações em equipe. Cada grupo se dedicou bastante e tornaram as apresentações criativas e envolventes.

Especificamente no padlet sobre a Zona da Mata [imagem 01], houveram muitas publicações relacionadas às belezas naturais, como também, os seus principais problemas ambientais, já que desde o período da colonização, essa sub-região vem sofrendo grandes devastações.

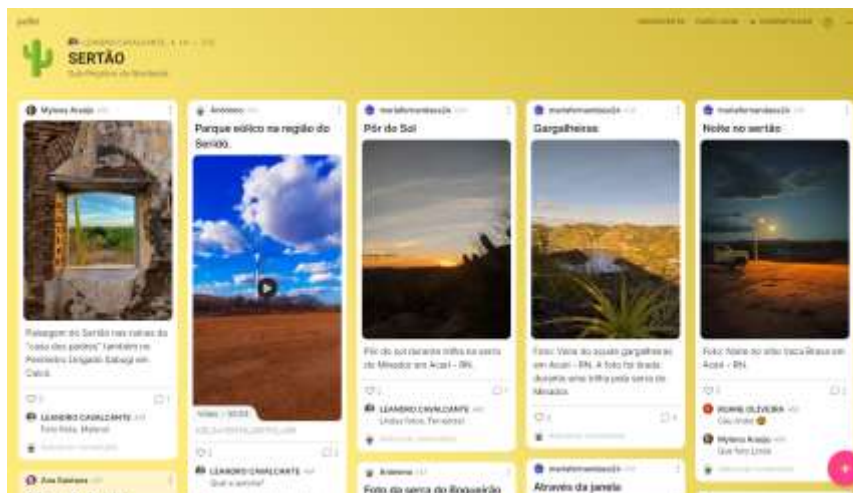
Imagem 01: Sub-regiões do Nordeste: Zona da Mata (acervo pessoal do autor)



Fonte: Autores. **Org.:** Autores.

Em relação ao padlet da sub-região Agreste [imagem 02], um dos destaques feito pelos alunos, foi o fato desta zona ser uma região de transição com o Sertão, possui temperaturas altas e clima predominantemente semiárido. É importante ressaltar que o agreste não é tão seco quanto o sertão, tampouco tão úmido como a Zona da Mata. Em sua vegetação, podem ser encontradas plantas cactáceas

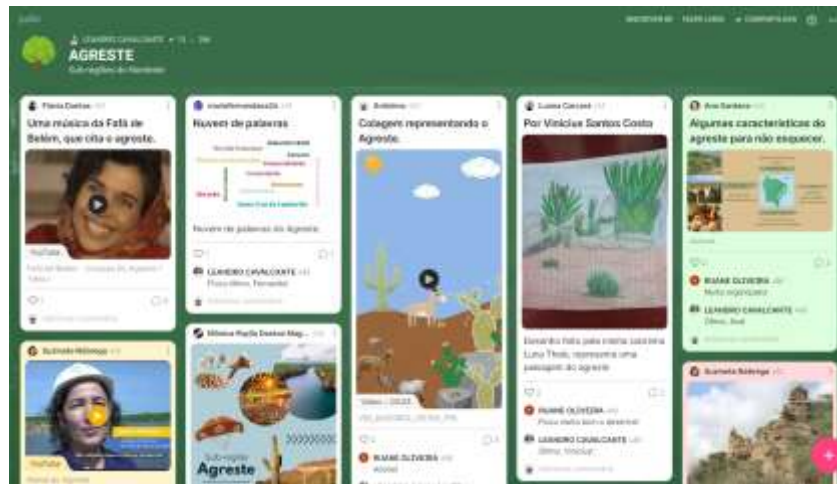
Imagem 02: Sub-regiões do Nordeste: Sertão (acervo pessoal do autor)



Fonte: Autores. **Org.:** Autores.

Sobre o padlet do Sertão, esta é maior das sub-regiões do Nordeste [imagem 03], englobando a maioria dos estados nordestinos. Os alunos trouxeram informações sobre o clima predominante, que é o semiárido, caracterizado pelos longos períodos de seca e a questão da água. Outros destaques foram os ciclos econômicos, expressões culturais, religiosidade do povo sertanejo e etc.

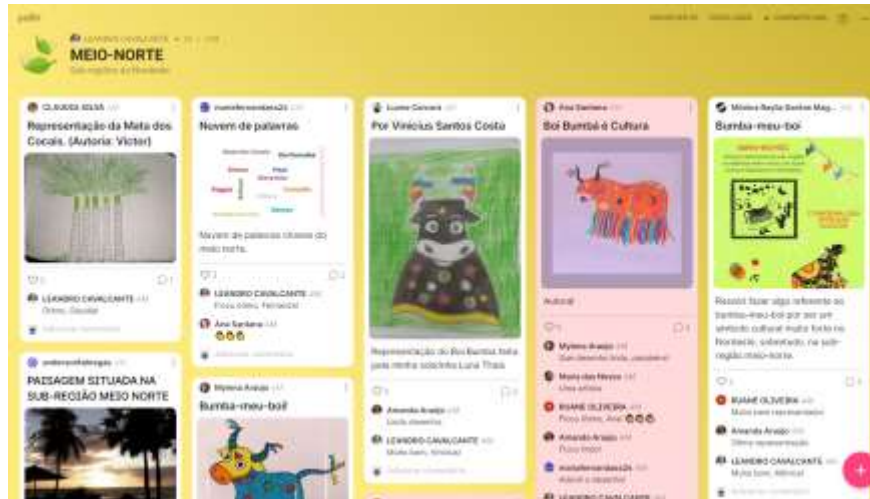
Imagem 03: Sub-regiões do Nordeste: Agreste (acervo pessoal do autor)



Fonte: Autores. Org.: Autores.

Na produção do padlet da sub-região do Meio Norte [imagem 04], destacamos que esta também é uma faixa de transição (entre a Amazônia e o sertão Semiárido nordestino). Ela é composta pelos estados do Maranhão e oeste do Piauí. A vegetação natural dessa área é composta majoritariamente pela mata de cocais, carnaúbas e babaçus. Os elementos culturais como o “Bumba-meu-boi” foram bastante comentados pelos participantes desta atividade

Imagem 04: Sub-regiões do Nordeste: Meio Norte (acervo pessoal do autor)



Fonte: Autores. Org.: Autores.

CONCLUSÕES

Com a execução desta atividade, podemos considerar que os materiais didático-pedagógicos produzidos pelos próprios alunos sobre as sub-regiões do Nordeste, contribuíram diretamente com o de contextualização do ensino da Geografia e na formação acadêmica de futuros professores. A partir da execução deste trabalho, reafirma-se ainda mais a necessidade do ensino contextualizado ser mais difundido nas escolas e universidades do Semiárido, através, por exemplo, da utilização de ferramentas metodológicas ativas e virtuais como a que foi abordada neste relato de experiência. Percebeu-se que os discentes em Geografia acessaram diversos conhecimentos contextualizados

sobre as sub-regiões do Nordeste, os quais permitiram observar a potencialidade do uso de práticas didático-pedagógicas no ensino-aprendizagem, com uma boa adesão da turma na elaboração e desenvolvimento das atividades propostas.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Manoel Correia de. **A terra e o homem no Nordeste**. 2. ed. Rio de Janeiro: Brasiliense, 1962.

PADLET. **As Sub-regiões do Nordeste: zona da mata**, 2022. Disponível em: <<https://pt-br.padlet.com/leandrocavalcante1/ZonaDaMata>>. Acesso em: 10 de jun. 2022.

PADLET. **As Sub-regiões do Nordeste: agreste**, 2022. Disponível em: <<https://pt-br.padlet.com/leandrocavalcante1/Agreste2>>. Acesso em: 10 de jun. 2022.

PADLET. **As Sub-regiões do Nordeste: sertão**, 2022. Disponível em: <<https://pt-br.padlet.com/leandrocavalcante1/Sertao>>. Acesso em: 10 de jun. 2022.

PADLET. **As Sub-regiões do Nordeste: meio-norte**, 2022. Disponível em: <<https://pt-br.padlet.com/leandrocavalcante1/MeioNorte2>>. Acesso em: 10 de jun. 2022.

ROCHA, Aristotelina Pereira Barreto et al. A regionalização do espaço nordestino. In: **Geografia do Nordeste**. 2. ed. Natal: Editora da UFRN, 2011. p. 133-157.

PROCESSO EROSIVO EM UMA ÁREA DE MACIÇO RESIDUAL NA PORÇÃO NOROESTE DO ESTADO DO CEARÁ, SERRA DA MERUOCA

Marcos Venícios Ribeiro Mendes
Simone Ferreira Diniz
Cleire Lima da Costa Falcão
José Falcão Sobrinho
Universidade Estadual Vale do Acaraú
Universidade Estadual do Ceará

INTRODUÇÃO

No cenário das paisagens brasileiras, a região nordeste exibe diversas configurações quanto aos aspectos físicos, biológicos e ecológicos, o que vai diferenciar das demais regiões do Brasil. Assim sendo, no seu quadro paisagístico, tem-se uma diversidade de paisagens, distribuídas em: Planície Fluviais, Planície Litorânea, Tabuleiros, Planalto da Ibiapaba, Chapada do Araripe, Chapada do Apodi, Inselbergs, Superfície Sertaneja e Maciços Residuais (SOUZA,1988; 2000).

Em se tratando da paisagem, Ab'Sáber (2003) em sua obra, sobre “ *Os domínios de Natureza: Potencialidades Paisagísticas*” a paisagem pode ser observada como um conjunto de elementos, onde esses elementos podem ser de cunho natural ou artificial, sempre associados a herança histórica e cultural dos povos atuando sobre os ambientes diferenciados. Tais ambientes foram definidos a partir de uma combinação de características de vegetação, clima, relevo, solo e água, resultando em um conjunto que é responsável pela formação das paisagens naturais, diferenciando-se no território brasileiro.

Referente a essas particularidades, destaca-se neste cenário paisagístico, os maciços residuais, que são denominados na literatura de “exceções”, ganhando essa nomenclatura por se diferenciar das demais paisagens. Para reforçar essa afirmação, Ab'Sáber (1974,1999,2003) retrata que essas áreas são contrastes de paisagens que conseguem quebrar a monotonia de condições físicas e ecológicas dos sertões secos. Ainda como bem destacou o autor supracitado acima, esses subespaços são apontados como brejos de altitude, isto é, paisagens “abrejadas” “ilhas verdes” “matas úmidas” “oásis” (AB' SÁBER,1974,1999,2003)

Associa-se a isso, os maciços elevados do Estado do Ceará, pronunciadas por Souza e Oliveira (2006) por enclaves úmidos e subsumidos, que são conhecidos popularmente por serras, e estão isoladas em meio as superfícies de aplainamento, (AB'SÁBER,1964). Ainda que nessas áreas as condições climáticas sejam favoráveis, com temperaturas amenas, o setor referente a agricultura apresentam fragilidade e limitações, isso ocorre decorrência do seu relevo que tem vertentes muito íngremes, e merecem uma atenção especial (FALCÃO SOBRINHO, 2006), como também impermeabilidade dos solos.

Contudo, a agricultura é muito presente em ambientes úmidos, isso em função do clima e dos solos, recursos esses que são elementares para um bom desempenho agrícola. Para atestar essa afirmação, Costa Falcão (2002;2008; 2017) reforça ao pronunciar que essas “áreas deveriam receber maiores cuidados em relação a conservação e recuperação dos solos que de certo modo são sucessíveis aos processos erosivos resultantes de atividades da produção agrícola”.

Há de se destacar que a agricultura tem modificado bastante as paisagens naturais, pois as áreas são desmatadas e queimadas de forma descontroladas, sendo essas as principais ações utilizadas pelo homem para o uso da agricultura. No entanto, isso vem causar e acelerar os processos erosivos, considerando que tal processo tende a se intensificar com os desmatamentos das terras, deixando o solo exposto, com ausência de vegetação.

A vegetação tem em sua importância, a atuação como filtro protetor para a radiação solar e a chuva, dificultando o *splash* (salpicamento do solo) que é causado pelo golpeamento direto do solo com a água das chuvas, grande colaborados para os processos erosivos (GUERRA; BOTELHO, 1999) de modo que ao chover as águas das chuvas arrastam o solo (GUERRA, 2007).

Relacionado a erosão, é necessário relatar que a erosão pode acontecer por duas maneiras, no entanto isso pode ser assegurado no pensamento de Guerra e Cunha (2006) quando dizem que ela ocorre de forma natural (ação dos ventos, água) como também antrópica, (ação humana), essa ação do homem está voltada para a execução das atividades, levando os solos ao desgaste (GUERRA; BOLTELHO, 1999).

Dando continuidade a essa discussão sobre os processos de erosão, Costa Falcão (2002) reforça que uma vez desencadeados, constituem uma aceleração, uma espécie de transformação da natureza, onde a atmosfera, a água e a terra reagem umas com as outras conduzindo a uma esterilização total das regiões onde o homem despertou uma ruptura do equilíbrio natural. E prossegue:

Cada solo apresenta uma capacidade peculiar de resistir à erosão, a qual, nos modelos de predição erosiva, é denominado fator de erodibilidade do solo. Quando o solo, porém é protegido por cobertura vegetal densa e com sistema radicular abundante, o processo erosivo é menos intenso (FALCÃO, 2008, p, 14)

Desse modo, o exposto aqui, buscou fazer considerações a respeito dos processos erosivos em uma área de maciço residual, inserida na porção noroeste do Estado do Ceará, especificamente na serra da Meruoca, sendo o recorte espacial da pesquisa.

MATERIAL E MÉTODO

Estrutura da área de estudo

Para a realização da pesquisa, inicialmente realizamos leituras de cunho bibliográficos, buscando em autores que estudam sobre a temática em pauta. Ao falar de paisagem, ou seja, das áreas de “exceções” e dos elementos naturais da área, tivemos, Ab’ Sáber (1964;1974;1999;2003), Diniz (2001; 2008; 2010); Fernandes (1990); IPECE (2017); Souza (1988,2000). Ao tratar sobre processos erosivos, buscamos em Falcão Sobrinho (2006), Costa Falcão (2002, 2008, 2017); Guerra e Botelho (1999), Guerra (2007)

Consequente, tivemos a etapa de campo, onde foram executadas visitas na área de estudo, sendo necessário observarmos as mudanças ocorridas na paisagem, como também coletas dos dados para a elaboração cartográfica e os registros fotográficos dos solos elegidos para a pesquisa.

O município de Meruoca, faz parte de uma parcela da região noroeste do Estado do Ceará, distante aproximadamente 260 quilômetros, com altitude média de 670. Sua localização cartográfica está

em (3°32' 30" Latitude (S) e Longitude (W) 40° 27' 18"), limitando-se aos municípios de: ao Norte, Massapê, ao Sul, Sobral, a Leste, Massapê e a Oeste, Alcântaras (IPECE, 2017)

Em relação a sua estrutura, Diniz (2010, p.36) comenta que a serra da Meruoca é “constituída de litótipos graníticos de coloração avermelhada e granulação grosseira, tornando-se assim um maciço maior do médio baixo-Acarauá”. No que se refere a compartimentação geomorfológica, a serra da Meruoca está enquadrada nos domínios e escudos dos maciços antigos, dotados do pré-cambriano, a partir do qual este maciço foi modelado, constituindo-se num brejo de cimeira (SOUZA, 1988; 2000).

Sob o aspecto pedológico, há uma predominância de Argissolos Vermelho-Amarelos, que segundo Diniz (2001; 2008; 2010,) esses solos são minerais não hidromorficos, com presença de horizonte A e E contínuos ao B textural não plintico, argila de alta ou baixa atividade, contendo teores de ferro. Tal tipo de solo, são encontrados principalmente nos níveis mais elevados do maciço. Enquanto a outra classe de solo, os Neossolos Quartzarênicos , segundo a mesma autora, são considerados solos minerais, material parental composto por saprolitos de rochas pré-cambrianas. As suas principais características, pautam-se em solos rasos, pouco evoluídos constituídos por material mineral, que admitem a presença de horizonte B (DINIZ, 2001; 2008; 2010), encontrado na parte mais rebaixada da serra. Quanto ao aspecto climático, o clima conforme Ab'Sáber(1974) é azonal em ligação às faixas tropicais e subtropicais, apresentando índices pluviométricos elevados, contabilizando aproximadamente 1000mm/ anuais.

A vegetação representativa presentemente, conforme a classificação de Fernandes (1990) está distribuída em três grupos sendo: floresta hidrófila subperenifólia, vegetação mesófila e xerófila. O mesmo autor reforça dizendo que que nas serras úmidas a partir de uma cota altimétrica que varia de 600 a 700m, prevalece uma vegetação florestal hidrófila perenifólia ou subperenifólia, incluída no tipo pluvial de altitude (FERNANDES, 1990).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos por meio da pesquisa, nos permite entender e perceber que o maciço residual de Meruoca, vem passando por modificações no cenário da paisagem, e essas alterações são reflexos das ações antrópicas. Nesse sentido, a agricultura é responsável por esse processo de mudanças na paisagem, e o solo acaba sendo um elemento prejudicado, pois os solos desempenham um papel fundamental na natureza, correspondem à porção superficial da terra onde é realizada a maior parte das atividades humanas.

Na serra da Meruoca são encontradas diversas classes de solos, dentre elas estão os Argissolos Vermelho-Amarelos e os Neossolos Quartzarênicos, ambos selecionados para o desenvolvimento do estudo. Em relação aos Argissolos Vermelho- Amarelos, a amostra possui coloração do tipo escura avermelhada, oriunda do ferro oxidado, a consistência da amostra apresentou plasticidade e pegajosidade.

Nesse sentido, tal teor implica nos processos ocorridos na serra, que no período chuvoso pode gerar encharcamento do solo e erosão laminar no período seco, podendo ser agravado se desmatado, algo bastante perceptível na serra, que também modifica a paisagem, tornando-a vulnerável a erosão.

Figura 01: Argissolo sem vegetação



Fonte: Mendes (2020)

Na amostra do Neossolo com ausência de vegetação, formação litológica da área granítica, e ainda é constituída de grãos de quartzo em grande quantidade, desde arredondados a semiarredondados, sendo, por conseguinte, praticamente destituída de minerais secundários. Portanto, o local está desprotegido de vegetação e está susceptível à erosão, podendo ser controlada por meio de práticas conservacionista simples (DINIZ, 2001, 2010)

Figura 02: Neossolo Quartzarênico sem vegetação



Fonte: Mendes (2020)

Ainda segundo a autora, estes solos são minerais, que podem ser ou não hidromórficos, e dentro da classe textural é considerado como areia ou areia franca no decorrer de pelos 90 menos dois metros, com base na superfície (DINIZ, 2001; 2010). Em linhas gerais, a amostra é indicativa de solo arenoso susceptível a erosão, devido ao baixo teor de argila, sendo menor que a areia e o silte.

Agradecimentos

À FUNCAP e ao Mestrado Acadêmico em Geografia da Universidade Estadual Vale do Acaraú-CE- MAG/UVA

CONCLUSÃO

Perante as informações extraídas, a prática da agricultura, em especial na área de estudo, dá-se pela necessidade que o ser humano para a sobrevivência, tendo como principal recurso desse ecossistema, os recursos pedológicos, direcionado por muitos anos especialmente para o plantio, sendo a agricultura atividade fundamental executada pelos habitantes locais. Tal prática é modificada hoje com uso inadequado dos ecossistemas, modificando a paisagem e resultando em diversos problemas ao meio ambiente, desencadeando processos erosivos acentuados.

Portanto, as práticas agrícolas que são executadas na área estudada estão centradas, especialmente, na agricultura de subsistência, tendo como principais plantações o milho e o feijão. Apesar da serra da Meruoca estar em uma compartimentação geomorfológica diferenciada de “exceção” no semiárido, propiciando outros tipos de plantações, constata-se também que a agricultura de subsistência é comum nesse ambiente.

REFERÊNCIAS

AB’SABER, A.N. Posição das superfícies aplainadas nas paisagens do Nordeste Brasileiro. **Notícia Geomorfológica** vol. 19, p.1-38, 1964.

AB’SABER, A. N. Domínio Morfoclimático Semiárido das Caatingas Brasileiras. **Geomorfologia**, n. 43. IG – USP. São Paulo, 1974.

AB’SABER, A.N. Sertões e Sertanejos: uma geografia humana sofrida. **Revistas Estudos Avançados**, São Paulo, v.13 n 36, p 7-59,1999.

AB’SABER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo, SP: Ateliê Editorial, 2003.

COSTA FALCÃO, C. L.; COELHO SILVA, J. R. **Avaliação preliminar dos efeitos de erosão e de sistema de manejo dos efeitos da erosão e de sistema de manejo na produtividade de um argissolo na serra da Meruoca- Ceará-** Revista da Casa da Geografia de Sobral, Sobral, v. 4/5, p. 17-34, 2002/2003

COSTA FALCÃO, C. L. **Avaliação preliminar dos efeitos da erosão e sistemas de manejo na produtividade de um Argissolo na serra da Meruoca**. Dissertação de Mestrado. UFC, 2002. Fortaleza, Ceará.

DINIZ, S. F. **Fontes de potássio não trocável e potássio total em solos do estado do Ceará**. (Dissertação de mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, 2001

DINIZ, S.F. MOREIRA, C.A; CORRADINI, F. A. Susceptibilidade Erosiva do Baixo Curso do Rio Acaraú-CE. São Paulo, UNESP. **Geociências**, 2008, V, 27 n 3 p. 355- 367

DINIZ, S. F. **Caracterização Fisiográfica e Pedológica da Região Norte do Estado do Ceará**. (Tese de doutorado). Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2010.

FALCÃO, C. L. C. **A dinâmica erosiva do escoamento pluvial em área de depressão sertaneja e de maciço residual no semiárido cearense**. 2008. (Tese de Doutorado) - Curso de Geografia, Universidade de São Paulo- USP, São Paulo, p.1-254, 2008.

COSTA FALCÃO, C. L. **Erosão hídrica do solo e a estimativa da produção de sedimentos, em uma área de maciço residual úmido no Semiárido Cearense.** XVII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada Congresso Nacional de Geografia Física. Os desafios da Geografia Física na fronteira do conhecimento. Instituto de Geociências-Unicamp, Campinas-SP, 2017, P. 6372- 6380

FERNANDES, A. **Temas Fitogeográficos.** Fortaleza: Stylos Comunicações, 1990

FALCÃO SOBRINHO, J. **O Relevo, elemento e âncora na paisagem do vale verde e cinza do rio Acaraú (Ce.).** Tese de doutorado. USP. São Paulo, 2006

GUERRA, A. J.T; BOTELHO, R.G.M. **Características e propriedades dos solos relevantes para os estudos pedológicos e análise dos processos erosivos.** Anuário do Instituto de Geociência, V.19-1996. 1-22 p.

GUERRA, A. J. T. O início do processo erosivo. In: GUERRA, A. J. T.; SILVA, A. S; BOTELHO, R. G. M. (orgs.). 3^o ed- **Erosão e Conservação dos Solos – Conceitos, Temas e Aplicações.** Bertrand Brasil: Rio de Janeiro, 2007, 340 p.

IPECE, **Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará.** Fortaleza. 2017.

SOUZA, M. J.N. Contribuição ao Estudo das Unidades Morfoestruturais do Estado do Ceará. **Revista de Geologia UFC,** vol. 1, n. 1, pp. 73-91, 1988.

SOUZA, M. J.N .Bases Naturais e Esboço do Zoneamento Geoambiental do Estado do Ceará. In: SOUZA, MORAES, J. O.; LIMA, L.C. **Compartimentação territorial e gestão regional do Ceará,** Parte I. Fortaleza: FUNECE, 2000. 28-31p

SOUZA, M.J.N; OLIVEIRA, V. P. V. **Os Enclaves Úmidos E Sub-Úmidos Do Semi-Árido Do Nordeste Brasileiro.** Mercator: Revista de Geografia da UFC, Fortaleza, n., p.86-102, 2006.

CLIMATOLOGIA NOS LIVROS DIDÁTICOS UTILIZADOS NO ENSINO DE GEOGRAFIA DAS ESCOLAS DO MUNICÍPIO DE PETROLINA - PE

Makson Pereira Coelho
Antonio Marcos dos Santos
Universidade de Pernambuco

INTRODUÇÃO

A análise do tempo e as atividades voltadas para decifrar o clima são práticas desenvolvidas pelos seres humanos desde seu aparecimento sobre a superfície terrestre. A observação do tempo e do clima não ocorre por acaso, essa prática está associada as condições de saúde, produção alimentícia, estrutura de moradias, economia entre outros fatores importantes para sobrevivência humana sobre a terra (FRANÇA, MALYSZ & LOPES, 2016). Nesse contexto, percebe-se a importância da climatologia no seio do desenvolvimento do conhecimento estimulado nos ambientes escolares.

Na particularidade da ciência geográfica a abordagem climatológica fornece subsídios para entendimentos de processos direcionados a estruturação dos sistemas físicos naturais, assim como, da construção e reprodução do espaço geográfico (GOMES, SACRAMENTO, 2017).

Porém, vale ressaltar preocupações listadas em vários estudos sobre ensino de climatologia no ensino básico. Para Missio et al., (2002) os conteúdos destinados a climatologia no ensino básico são desenvolvidos de forma superficial e, em muitos casos são utilizados materiais com problemas conceituais e exemplificações defasadas.

A indisponibilidade de recursos nas escolas, principalmente da rede pública de ensino é outro problema. Essa lacuna vem demandando cada vez mais do corpo docente, o qual deve buscar materiais que facilite seus trabalhos quando envolvem os conteúdos da climatologia e seus reflexos sobre o processo de produção e reprodução do espaço geográfico (DANTAS, 2016).

Além dos problemas elencados anteriormente, outros contribuem como entraves para o processo de ensino aprendizagem de climatologia, a exemplo das práticas pedagógicas desenvolvidas em sala de aula referente ao ensino de climatologia no ensino básico.

Um dos problemas encontrados em várias ciências e também, na climatologia geográfica é a distância do que está sendo ensinado em sala de aula, para a realidade dos alunos. Esse fator influencia nos resultados obtidos no final do processo de ensino- aprendizagem (SOUZA & CHIAPETTI, 2012).

Nesse sentido, cabe analisar que o discente deve ser estimulado a querer conhecer e sentir prazer na busca do conhecimento, quando participa de aula de campo deixa de ser um aluno passivo e torna-se ativo problematizador, construtor de seu conhecimento e um senso crítico para, além disso, o aprendizado alcançado acontece de forma interdisciplinar.

Diante do apresentado anteriormente, nota-se as dificuldades que se tem em desenvolver práticas que envolvam o processo de ensino aprendizagem em climatologia aplicada ao ensino básico. Nesse contexto, avaliar como a formação docente vem sendo desenvolvida associada aos materiais básicos utilizados pelos professores em sala de aula faz-se necessário.

Nesse contexto, o presente estudo tem como objetivo analisar as a dinâmica, disposição, estímulo de atividades didáticas presentes em 04 livros didáticos utilizados em escolas públicas da rede

estadual do estado de Pernambuco. Os materiais didáticos foram selecionados a partir da disponibilidade em escolas do município de Petrolina.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram selecionados 04 livros didáticos sendo dois utilizados no ensino fundamental e dois empregados no ensino médio (Quadro 1). Os livros foram selecionados de acordo com os mais utilizados nas escolas da rede pública municipal e estadual de Petrolina. Cada livro didático foi identificado com um código semelhante ao utilizado no estudo de Silva e Santos (2018).

Quadro 1: livros didáticos analisados no estudo

Código	Título	Autor	Editora e cidade	Volume	Ano	Escola
LD1	Expedições geográficas	Melhem Adas; Sergio Adas	Moderna/ São Paulo	1	2015	Escola pública/ 6º Ano fundamental
LD2	por dentro da geografia	Wagner costa ribeiro	Saraiva/ São Paulo	1	2018	Escola pública/ 6º Ano fundamental
LD3	Ser Protagonista	Flávio Manzatto de Souza (ORG)	Edições SM/ São Paulo	1	2016	Escola pública/ 1º ano médio
LD4	Geografia em Rede	Edilson Adão; Laercio Furquim Jr.	FTD/ São Paulo	1	2016	Escola pública/ 1º ano médio

Fonte: autores, 2022

As análises consistiram em: avaliação do conteúdo; uso dos instrumentos ilustrativos; estímulo ao desenvolvimento de atividades extra sala de aula e comparações dos conteúdos e atividades em relação ao plano do componente curricular de climatologia.

Por último, foram analisados 04 livros didáticos sendo dois utilizados no ensino fundamental e dois empregados no ensino médio (Quadro 1). Os livros foram selecionados de acordo com os mais utilizados nas escolas da rede pública municipal e estadual de Petrolina. Cada livro didático foi identificado com um código semelhante ao utilizado no estudo de Silva e Santos (2018).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O livro didático é um dos recursos mais utilizados na prática escolar atualmente, (SILVA & SANTOS, 2018). Nervis, Souza e Alves (2017) destacam que inicialmente, os professores utilizavam cartas para leitura em sala de aula. O uso em grande escala do livro didático, no território nacional, iniciou-se a partir da década 1970.

No LD1 os conteúdos do livro são divididos em unidades e subdivididos em percursos. Os conteúdos referentes à climatologia estão inseridos na 6º unidade e nos percursos 21 e 22, mais precisamente das páginas 168 a 187. No percurso 21 há preocupação de definir em dois tópicos o que seria o clima e o tempo atmosférico, definições e diferenciações importante para o desenvolvimento dos conhecimentos climatológicos. O percurso também destaca os fatores

climáticos, previsão do tempo e o papel das massas de ar na dinâmica do tempo atmosférico. Há, também, destaque para ligação entre o clima e as ações humanas.

Nesse percurso, observa-se nenhuma menção dirigida a alguns sistemas produtores de tempo atmosférico, toda abordagem se resume ao papel das massas de ar. Problema que foge da estrutura da climatologia geográfica mesmo o material sendo destinado ao ensino fundamental II.

No percurso 22 denominado os climas do mundo e do Brasil, define-se inicialmente os principais tipos de clima do mundo, citando 10 climas em escala mundial. Posteriormente, são explicitados os climas do Brasil, tópico que apresenta e define os sete climas ocorrentes no território nacional.

Quanto as ilustrações para cada tema abordado no LD1 fotografias, gráficos e mapas foram utilizados, sendo eles de fáceis leitura e interpretação e ligados diretamente aos temas apresentados. Pode-se citar como exemplo, na figura 1, o mapa com os principais tipos de clima do mundo onde os climas são ilustrados com cores compatíveis com suas características hidrotérmicas além de climogramas para cada tipologia climática.

Figura 1: mapa ilustrando os principais climas do mundo presente no LD1



Fonte: LD1, 2015

Não existe de forma explícita estímulos a leituras extras ou ainda de incentivo a aulas práticas fora da sala de aula no LD1. Quanto as atividades são sugeridas duas nos finais dos percursos, as quais focam em questionar diretamente os discentes sobre os temas abordados no capítulo.

No LD2 a dinâmica de apresentação dos conteúdos ocorre da seguinte forma: O capítulo 5, denominado de “O clima e a dinâmica dos rios” - páginas 84 a 101 são abordados assuntos referentes ao tempo atmosférico, com ênfase as massas de ar e aos sistemas frontais. Em um outro tópico os aspectos que influenciam no clima são discutidos com destaque para pressão atmosférica; fatores a altitude, temperatura, latitude, relevo, continentalidade e maritimidade, correntes marítimas e vegetação.

São, também, trabalhados os tipos de clima do mundo o papel da circulação atmosférica com exemplos dos ventos alísios e da formação das áreas de baixa e alta pressão atmosférica e, por último a relação existente entre o clima e a sociedade com ênfase em discussões como o efeito estufa e as mudanças climáticas globais.

As ilustrações estão em destaque, também no LD2 sendo apresentados 5 mapas, sendo eles: Brasil - previsão de chuva para 24/08/2018; Brasil - previsão de temperatura para 24/08/2018; Brasil - umidade do ar do ano de 2016; e os planisférios com correntes marítimas e outro com os tipos de

clima. São apresentadas, também fotografias do Brasil e de cidades do mundo que estão relacionados com os assuntos abordados.

São indicados vídeos complementares aos temas abordados além de uma atividade a ser desenvolvida em sala de aula ao final do estudo do capítulo. Quanto a atividades práticas fora da sala de aula no LD2 há estímulos para observações do tempo atmosférico, identificação e análise de nuvens. As atividades estão relacionadas com o conteúdo apresentado no capítulo.

Ao comparar o LD1 com o LD2 observa-se que o segundo livro apresenta proposta de atividades extra sala de aula e os conteúdos vai além dos apresentados no LD1. Um dos exemplos são os sistemas atmosféricos abordados no LD1, o qual apresenta apenas a massa de ar enquanto o LD2 apresenta as massas de ar e os sistemas frontais. A figura 3 apresenta a visão global, resumida da circulação atmosférica com ênfase na dinâmica dos ventos alísios, formação das zonas de baixa e alta pressão atmosférica e a formação da ZCIT (Zona de Convergência Intertropical).

No terceiro livro analisado, o LD3, não foi encontrado conteúdo de climatologia. A situação é grave, visto que, as escolas que adotam esse material e o docente não utilizar materiais complementares compromete o desenvolvimento das competências que envolvem os conhecimentos climatológicos.

No LD4 o conteúdo destinado a climatologia aparece no capítulo nove denominado “A dinâmica do clima” e subdivido em 6 tópicos que abrange desde a diferenciação entre tempo e clima a classificação dos climas do Brasil.

Inicialmente, o LD4 apresenta a estrutura de uma estação meteorológica (Figura 2) e sua importância para agricultura, previsão do tempo entre outras utilidades. Fator não presente em nenhum dos demais livros analisados. Os elementos climáticos e os fatores climáticos são destacados além das massas de ar. Essa última possui um bom espaço de trabalho no LD4. Fechando o capítulo uma rápida ênfase nos sistemas frontais, zonas de baixa e alta pressão, tipos de chuvas e os tipos de clima do Brasil são trabalhados.

Quanto as ilustrações o LD4 faz uso de cinco mapas, além de gráficos que mostram desde a distribuição de precipitações a temperatura do ar de diversas cidades brasileiras. O livro estimula a leitura de materiais extras o próprio livro, apresenta links para busca de materiais complementares. Estimulam o uso de músicas relacionadas com a questão climática e faz uso da interdisciplinaridade com a física.

O livro direciona aos discentes responderem as atividades compostas no livro sendo elas individuais ou em grupos. Não há estímulo para aulas práticas fora da sala de aula. As atividades do final do capítulo focam principalmente, nos assuntos abordados no livro referentes a climatologia.

Uma delas está ligada ao uso das definições conceituais do tempo e clima, uso dos elementos e fatores climáticos, presentes em todos os livros. Quando avançamos para as análises mais complexas, incluindo os sistemas produtores de tempo, todos os livros que possuem assuntos direcionados a climatologia deram ênfase as massas de ar. Quanto aos sistemas frontais e os sistemas de Baixa e Alta pressão atmosférica, esses aparecem no LD2 e LD4. Já a ZCIT aparece apenas no LD2.

Vale destacar ainda que sistemas importantes que modificam o tempo atmosférico no Brasil como o *El Niño*, *La Niña* e o Dipolo do Atlântico não foram mencionados nos livros didáticos, porém projetado no plano do componente curricular de climatologia

Figura 2: Estrutura de uma estação meteorológica e suas utilidades apresentada no LD4



Fonte: LD4, 2016.

CONCLUSÕES

Os livros analisados apontam fragilidades quanto aos conteúdos da climatologia geográfica. Lacunas que podem comprometer o desenvolvimento do ensino da climatologia escolar. Acrescenta-se que os conteúdos apresentados não são semelhantes. Há livros que apresentam temas ausentes nos demais, o que dificulta a dinâmica de trabalho docente em sala de aula.

É notável a ausência de estímulos às atividades de campo e laboratório ligada a temática do clima e do tempo, assim como, temas locais que poderiam ser explorados pelos docentes. As lacunas apresentadas reforçam a necessidade de materiais didáticos com temas de trabalho locais, assim como estímulos aos professores ao uso de técnicas hoje presentes no monitoramento aos sistemas atmosféricos, os quais poderiam ser facilmente incorporadas ao dia a dia da sala de aula.

REFERÊNCIAS

SILVA, F. P.; SANTOS, A. M. O Domínio das Caatingas trabalhado nos livros didáticos de geografia. *Élisée, Rev. Geo. UEG – Porangatu*, v.7, n.2, p.20-39, 2018.

SOUZA, S. O.; CHIAPETTI, R. J. N. O trabalho de campo como estratégia no ensino em geografia. *Rev Ens Geogr. [Internet]*, v. 3, n. 4, p. 3-22, 2012.

DANTAS, S. P. O Ensino de Climatologia Geográfica: uma abordagem de intervenção sobre os conceitos básicos de Clima e Tempo. *Revista de Geociência do Nordeste*, v.2, p. 1378 - 1390, v.27, 2016.

GOMES, H. S.; SACRAMENTO, A.C. R. O ensino de climatologia no ensino fundamental: a mediação de atividades. *Os Desafios da Geografia Física na Fronteira do Conhecimento*, v.1, p.3524-3534, 2017.

MISSIO, L. R.; SARTORI, M. G. B.; ALMEIDA, A. P. O clima nos livros didáticos de Geografia no ensino fundamental em Santa Maria-RS. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO E CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA, 5, 2002. Curitiba. *Anais...*, Paraná: UFPR, 2002.

GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NA CIDADE DE SOBRAL: UMA ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL

Gabriel Wallace Moreira Arcanjo
Universidade Estadual Vale do Acaraú

INTRODUÇÃO

Este projeto se encontra em fase de construção em que a temática da pesquisa foi suscitada pela grande relevância das questões dos impactos ambientais no mundo contemporâneo ocasionado pela quantidade de geração de lixo, em consonância com a falta do condicionamento e tratamento adequado ambientalmente na cidade de Sobral, Ceará. Nesse contexto, por meio de revisão bibliográfica, é evidente que o aumento do consumismo no mundo tem corroborado, demasiadamente, para geração de resíduos sólidos o que tem promovido prejuízos não somente no contexto ambiental, como também no âmbito socioeconômico, principalmente no cenário brasileiro, haja vista a precária logística no tratamento desses resíduos. Diante dessa situação, o descarte inapropriado do lixo torna-se um potencial contaminador, ar, solos como também contamina a água, o que propicia prejuízos à saúde da população circunvizinha que está em contínuo contato com essas substâncias, o que favorece a incidência de cânceres, anomalias congênitas, baixo peso em crianças recém-nascidas e até abortos (GOUVEIA, 2012). Nesse contexto, foi mister e de grande importância a Lei nº 12.305/2010, uma vez que tece sobre diretrizes de gerenciamento adequado de resíduos sólidos com o escopo de resguardar a saúde pública e ambiental, e um desenvolvimento mais sustentável.

A partir disso, a cidade de Sobral, localizada no interior do Ceará, projetou a desativação dos lixões e implantou o Consórcio de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Sobral (abrange 18 municípios) com a instalação de uma Central de Tratamento de Resíduos Sólidos (CTR). Diante disso, faz-se necessário questionar a respeito dos impactos de tais mudanças no gerenciamento correto de resíduos sólidos. Portanto, objetiva-se analisar os resultados dessa nova política na cidade de Sobral, a transição realizada do local do lixão para a CTR e quais seus impactos socioambientais, quais medidas estão sendo implementadas pelos órgãos públicos afins de requalificar e recuperar essa área degradada, além de discutir sobre as estratégias utilizadas pelo poder público em realizar essa transição dentro das necessidades pertinentes à cidade.

METODOLOGIA

Segundo Selltiz et al. (1967, p.63 apud GIL, 2017, p. 26), as pesquisas exploratórias têm como finalidade promover uma maior intimidade ao tema estudado, tornando-o mais claro, por meio da coleta de dados em bibliografias, de entrevistas com indivíduos que tiveram experiência prática no assunto e a análise de exemplos que auxiliam na compreensão de determinado fenômeno.

Com base nos objetivos pertinentes a este estudo, é uma pesquisa exploratória, uma vez que se utilizou de fontes bibliográficas para embasamento teórico, além disso, será realizada uma pesquisa de campo nos locais: Prefeitura de Sobral, Central de Tratamento e nos lixões ativos e inativos da cidade para coleta de informações relevantes à pesquisa, por meio de entrevistas com os representantes da Secretaria de Conservação e Serviços Públicos de Sobral da Prefeitura de Sobral e do Consórcio de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Sobral.

Serão realizadas visitas *in loco* em pontos da cidade que, de forma recorrente, apresentam acúmulo inadequado de resíduos, sendo realizados os registros fotográficos, como forma de documentar tais áreas, o levantamento dos pontos mais críticos será tratado em ambiente SIG, a fim de espacializar os principais pontos de descarte inadequado e possíveis impactos associados, tendo como produtos mapas temáticos que permitam visualizar com clareza tais impactos socioambientais.

As entrevistas terão a incumbência de identificar os impactos em áreas de lixões e de locais inadequado de descarte; a pesquisa utilizará como fonte de coleta de dados o site da prefeitura de Sobral, diário oficial do município e entrevistas pré-estruturadas com membros da Secretaria de Conservação e Serviços Públicos, catadores, do Consórcio e munícipes das localidades de lixão ativo e inativo com o intuito de angariar dados suficientes para que se possa avaliar a trajetória de Sobral no que tange à gestão de resíduos sólidos urbanos.

Além disso, buscará identificar se a Gestão Municipal, no que tange à Gestão dos resíduos sólidos, encontra-se em consonância com o que propõe a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), além de avaliar se foi oportunizada alguma ação social destinada aos catadores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A cidade de Sobral é composta por 37 bairros, conforme a Prefeitura Municipal, que são: Alto da Brasília, Alto do Cristo, Parque Alvorada (Campo dos Velhos), Centro, Cohab I, Cohab II, Cohab III, Colina da Boa Vista, Residencial Nova Caiçara, Coração de Jesus, Distrito Industrial, Dom José I (Alto Novo), Dom José II (Sumaré), Dom Expedito (Feitosa), Domingos Olímpio, Dr. José Euclides Ferreira Gomes (Terrenos Novos), Expectativa, Jatobá, Jerônimo de Medeiros Prado, Junco, Mucambinho, Novo Recanto, Padre Ibiapina, Padre Palhano, Paraíso das Flores, Parque Santo Antônio, Parque Silvana I, Parque Silvana II, Pedrinhas, Pedro Mendes Carneiro, Recanto I, Recanto II, Renato Parente, Sinhá Sabóia, Tamarindo, Várzea Grande e a Vila União (FREITAS e SALES, 2017).

Durante a realização da pesquisa em campo, a qual foi realizada em dias alternados da semana durante o período do mês de março e abril de 2022, no intuito de quantificar e registrar os principais locais de acúmulo de resíduos sólidos nos bairros do município e analisar de maneira qualitativa seus impactos, verificou-se que quase todos os bairros da cidade de Sobral apresentaram acúmulo inadequado de resíduos, principalmente dispostos em terrenos abandonados, em vias de circulação e áreas de mata.

Dentro desse contexto, constatou-se que o bairro Dom José é o local com situação mais agravante, haja vista a presença de resíduos em quase toda sua extensão de vias, canais e principalmente nos terrenos baldios.

Ademais, observou-se nesses locais nenhum cuidado com o lixo, no que tange à destinação e separação correta dos resíduos, além disso, foi observado a presença de vários animais, como cães, gatos, urubus, insetos e cavalos, que são potenciais vetores de doenças para comunidade local e adjacências, e principalmente para os catadores, como foi presenciado no momento de realização de coleta dos materiais recicláveis nesses pontos de descarte e outros munícipes depositando ainda mais resíduos.

Verificou-se que os materiais descartados são provenientes, em sua maioria, da própria comunidade do bairro, com características de resíduos domiciliares (matéria orgânica,

embalagens, papel, plásticos, alumínio) e de grandes volumes como móveis (sofás, geladeiras, pneus, etc). Constatou-se também resíduos de construção civil (tijolos, cerâmicas, concreto) e serviços de poda exposto em vias, praças e terrenos baldios, além da presença de resíduos que têm potencial risco de causar prejuízos à saúde dos catadores e dos profissionais de limpeza pública como vidros, lâmpadas e objetos perfurocortantes.

Figura 01: Acúmulo de resíduos sólidos em vias públicas.



Fonte: Autor (2022).

Nos bairros mais centrais da cidade e de maior circulação de pessoas e veículos, como os bairros do Centro, Coração de Jesus, Junco, Campos dos Velhos, Mercado, também foi observado o depósito, de forma inadequada, de resíduos sólidos, contribuindo para impacto socioambiental e visual da cidade.

A partir disso foi elaborado um mapeamento preliminar da cidade de Sobral demonstrando os principais pontos de acúmulo de resíduos disposta de maneira inadequada gerada pela comunidade local até o momento, seccionado por bairros.

REFERÊNCIAS

Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABELPRE). **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. São Paulo. 2014.

BRAGA, T.M. Índices de Sustentabilidade Municipal: O Desafio de Mensurar. **Nova Economia**. Belo Horizonte. v. 14, n. 3, p. 11-33. 2004.

CARLOS, A. F. A. **A Cidade**. 9. ed. São Paulo: Contexto, 2013.

CORTEZ, A.T.C. **Aplicação de Métodos e Técnicas Sustentáveis na Gestão de Resíduos Sólidos**. Geographos, v. 7, n. 87, p.5, 2016.

FREITAS, Antonio Jerfson Lins de; SALES, Telma Bessa. **Alguns territórios em Sobral: o imaginário da violência e do medo (2014-2016)**. Intercom, [s. l.], 1 jul. 2017. Disponível em: <https://www.portalintercom.org.br/anais/nordeste2017/resumos/R57-0237-1.pdf>. Acesso em: 17 maio 2022.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Grupo Atlas, 2017.

GOUVEIA, N. **Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social**. Ciência & Saúde Coletiva, v. 17, n. 6, p. 1503-1510, 2012.

Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução CONAMA Nº 2, de 23/01/1986.

NAGASHIMA, L.A. et al. **Gestão integrada de resíduos sólidos urbanos - uma proposta para o município de Paranavaí, Estado do Paraná, Brasil**. Acta Scientiarum Technology, Maringá, v. 33, n. 1, p. 39-47, 2011.

PRAD. **Plano De Recuperação Da Área Degradada Do Lixão Desativado De Sobral**. Bureau de Projetos. Ceará. 2018

SELLTIZ, C.; WRIGHTSMAN, L. S.; COOK, S. W. **Métodos de pesquisa das relações sociais**. São Paulo: Herder, 1965.

DEGRADAÇÃO DA TERRA E INDICADORES DE DESERTIFICAÇÃO NO MUNICÍPIO DE MORADA NOVA – CE

Marina Cristina Silva Coelho
Felipe Oliveira da Silva
José Geilson Lourenço Lima
Wellington Barros de Sousa
Érika Gomes Brito da Silva
Universidade Estadual do Ceará

INTRODUÇÃO

A desertificação é um problema ambiental grave que se apresenta em diferentes níveis de degradação e escalas espaciais e acomete as terras áridas, semiáridas e subúmidas secas, como resultado das pressões exercidas pelas atividades humanas e das variações climáticas (UNCCD, 1994). Segundo Silva (2018) a desertificação se apresenta como o estado mais preocupante da degradação das terras secas devido ao caráter de ruptura e irreversibilidade do estado de resiliência dos sistemas ambientais.

No Nordeste brasileiro, os espaços semiáridos são admitidos como Áreas Susceptíveis a Desertificação (ASDs) por apresentarem condições naturais e usos da terra inadequada que favorecem o fenômeno (CEARÁ, 2010).

Inserido na região de domínio do semiárido, o Estado do Ceará possui a maior parte do seu território susceptível ao processo de desertificação. No estado encontram-se configurados três núcleos de desertificação que apresentam níveis muito graves de degradação, a saber: Irauçuba/Centro Norte, Região dos Inhamuns, e do Jaguaribe (LIMA et al., 2020; SILVA, 2018; CEARÁ, 2010).

O município de Morada Nova, está inserido na ASD III – Jaguaribe, localizado na sub-região do Vale do Jaguaribe, no Estado do Ceará, e apresenta manchas de degradação concentradas no Sul perfazendo uma área de 4.435 ha, o que corresponde a 1,6% de sua área. (CEARÁ, 2010; LEITE et al., 2005).

Dentro deste contexto, esta pesquisa tem como objetivo avaliar as evidências de degradação da terra dos sertões de Morada Nova, Ceará, por meio de indicadores biofísicos de desertificação para fins de monitoramento ambiental.

METODOLOGIA

A construção desta pesquisa parte de levantamento bibliográfico, no qual para abordar as temáticas de unidades geomorfológicas, solos e vegetação do município de Morada Nova se utilizou de dados da EMBRAPA (1999) e do IPECE (2017), além de alguns trabalhos acadêmicos foram utilizados como base teórica.

Com relação aos dados dos indicadores sociais, esses foram levantados através dos sites do IBGE do ano de 2020 e do INCRA de 2013, sendo esses dados os mais recentes relacionados a agricultura, extração e pecuária, e também da questão fundiária do município.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Unidades Geomorfológicas

No que diz respeito aos aspectos geomorfológicos do município de Morada Nova - CE, unidade dominante é o da Depressão Sertaneja, cortada pela Planície Fluvial. Encontram-se, ainda, Tabuleiros Interiores, Cristas Residuais e Inselbergs.

Depressão Sertaneja:

De acordo com Costa e Oliveira (2015), o relevo é caracterizado por ter formas planas por conta dos processos de pediplanação, com declives mais suaves. Tal formação de relevo é composta por rochas metamórficas oriundas do Complexo Jaguaretama.

Planície Fluvial:

Segundo aponta Costa (2014), a planície fluvial ocupa uma área 86, 8 km², visto que, são áreas que ocorrem processos de deposição fluvial. Dessa forma caracteriza-se as áreas de inundação sazonal e planície ribeirinha, fazendo parte desse sistema ambiental. É de extrema importância destacar sua importância diante da realidade que o Semiárido Brasileiro representa, visto que, possibilita a execução da agricultura da região.

Tabuleiros Interiores:

De acordo com Costa (2014), esse sistema ambiental possui área de 33,5 km², onde é caracterizado pela ocorrência de áreas planas e suave onduladas, na qual sua declividade é de 0% a 3%. Ainda segundo autor, os níveis altimétricos variam de 80 a 120 metros, visto que não apresenta grandes variações no interior da Depressão Sertaneja de Morada Nova, visto que se localizam no extremo norte de Município.

Cristas residuais e Inselbergs:

Segundo Costa (2014), Cristas Residuais e Inselbergs são superfícies dissecadas, que se formaram por conta dos processos de erosão. Costa e Oliveira (2015), afirmam que esse sistema ambiental é caracterizado por conter em sua conjuntura níveis altimétricos mais elevados, destacando assim Serra da Santa Marta.

Solos

Os solos de Morada Nova, embora apresentem um certo grau de fertilidade, são rasos, pedregosos e com pouca capacidade de infiltração o que acaba impedindo a formação de reservatórios subterrâneos.

Em relação a classes de solos, o município apresenta associações de Argissolos Vermelhos-Amarelos Distróficos, Neossolos Flúvicos Eutróficos e Neossolos Litólicos Eutróficos, Neossolos Quartzarênicos, Neossolos Regolíticos e Planossolos solódico (RODRIGUES, *et al*, 2015).

Neossolos Quartzarênicos, configuram-se como solos minerais profundos, a muito profundos, não hidromórficos, pouco evoluídos, de textura arenosa. Eles são excessivamente drenados, possuindo uma sequência de horizontes do tipo A e C, com coloração clara e avermelhada. Apresentam horizonte A moderado e praticamente não dispõem de reservas de minerais primários de fácil intemperização (EMBRAPA, 1999).

De acordo com Curcio et al (2021), os Neossolos Regolíticos são solos minerais com baixo grau de evolução pedogenética, possuem pequenas espessuras com sequenciamento de horizontes mais simples.

Segundo Costa (2014), os Argissolos Vermelho-Amarelo Distrófico apresentam perfis profundos e muitos profundos com sequência de horizontes A, Bt e C, com textura média a argilosa, sendo que o horizonte B possui acumulação de argila com teores mais elevados do que no A. Possuindo baixa fertilidade natural e forte acidez.

Neossolos Flúvicos são solos pouco evoluídos, profundos a muito profundos com perfis que apresentam um horizonte A sobreposto a um C quase sempre composto por uma sequência de várias camadas diferenciadas (COSTA, 2014).

Neossolos Litólicos são solos pouco desenvolvidos, rasos a muito rasos, possui apenas um horizonte A diretamente sobre a rocha (R), ou sobre materiais desta rocha em grau mais adiantado de intemperização, constituindo-se um horizonte C com muitos materiais primários e blocos de rocha semi-intemperizadas de diversos tamanhos, sobre a rocha subjacente muito pouco intemperizada ou compacta (R). São solos que quimicamente podem ser de alta fertilidade natural (EMBRAPA, 1999).

Planossolos solódico são solos de características físicas e morfológicas semelhantes aos da classe dos Planossolos. Se diferenciam por apresentar saturação com sódio trocável com valores compreendidos entre 6 e 15,0 % no horizonte B e/ou C. (EMBRAPA, 1999).

Vegetação

A cobertura vegetal de uma determinada região sofre influências por diversos fatores, desde as condições dos solos, até aspectos climáticos. De acordo com IPECE (2012), a vegetação de Morada Nova é composta por Caatinga Arbustiva Aberta, Floresta, Caducifólia Espinhosa e Floresta e Subcaducifólia Tropical Pluvial.

A Depressão Sertaneja e as Cristas Residuais e Inselbergs são caracterizadas pela ocorrência de caatinga arbustiva aberta, visto que nos Sertões pediplanados existe alto grau de alteração por parte das atividades econômicas locais como a pecuária extensiva e o extrativismo vegetal. Já a vegetação subcaducifólia é associada aos Tabuleiros Interiores, sendo que a vegetação nativa foi quase totalmente desmatada para dar lugar aos pastos para o gado. Por fim, a Planície Fluvial e áreas de inundação sazonal a cobertura vegetal é composta por vegetação de várzea, tendo por característica a ocorrência da mata ciliar de carnaúba (COSTA; OLIVEIRA, 2015).

Indicadores sociais: agricultura, extração e pecuária

De acordo com o IBGE (2020), o município de Morada Nova apresenta como destaque em sua lavoura permanente a produção de banana, castanha de caju e manga. O cultivo de banana apresentou uma produção bastante significativa em 2020, cerca de 792 toneladas. Já a castanha de caju e a manga apresentaram uma produção de 442 e 16 toneladas, respectivamente.

Com relação à lavoura temporária ganha destaque o arroz, feijão, milho e mandioca. O milho e o feijão no ano de 2020 se destacaram com uma produção de 6.031 e 2.380 toneladas respectivamente, em seguida vieram a produção de arroz com 3.581 toneladas e mandioca com 120 toneladas (IBGE, 2020).

Na extração vegetal e silvicultura se destacam o pó de carnaúba, carvão vegetal, cera de carnaúba, lenha e madeira em tora. Sendo extraído no ano de 2020 cerca de 31.986m³ de lenha e 3.657 m³

de madeira em tora. A extração do pó de carnaúba com 22 toneladas, em seguida vieram a extração de carvão vegetal 16 toneladas e a cera de carnaúba com 9 toneladas (IBGE, 2020).

Na pecuária se destacam a criação de bovinos, ovinos e caprinos, sendo que no ano de 2020 o rebanho bovino no município apresentou um número bastante expressivo, cerca de 86.231 cabeças de gados. Em seguida, apresentando também um número significativo, vem a criação de ovinos com cerca de 63.737 cabeças e os caprinos contam com 31.491 em seu efetivo (IBGE, 2020).

De acordo com o INCRA (2013), o município de Morada Nova possuía em seu módulo fiscal 55 hectares, com um total de 4.117 imóveis em uma área de 197.636,4 ha. De acordo com o Censo Agropecuário no ano de 2017, Morada Nova continha 138.423 ha de área de estabelecimentos agropecuários (IBGE, 2017).

CONCLUSÃO

A Depressão Sertaneja ocupa a maior parte do município de Morada Nova e mais propenso à degradação em virtude de suas características. Os solos do município de Morada Nova vêm sendo bastante utilizados com relação à agricultura, pecuária e o extrativismo, o que ocasiona pressão sobre os solos.

Com isso, cabe entender como o ser humano vem utilizando o solo e como a sua ação vem interferindo nesse recurso natural, pois como Morada Nova se encontra presente em uma área propícia ao fenômeno da desertificação é necessário compreender o impacto da ação humana sobre o ambiente, principalmente para que se estabeleça uma ação consciente para com o meio ambiente de forma que se tenha uma relação consciente e não leve a degradação do solo e do meio ambiente.

Torna-se necessário buscar compreender o fenômeno da desertificação e também conscientizar a população com relação a esse processo pois por mais que seja natural as ações humanas acabam intensificando-o, é importante também por meio da educação e campanhas conscientizar a população sobre o combate à desertificação.

Entende-se que a análise integrada é extrema necessidade para abordar as questões dos estudos vigentes, visto que facilita no entendimento das condições de vegetação e quais fatores influenciam sua formação, também o aspecto socioeconômico como junção de um resultado de condições geomorfológicas, geológicas e pedológicas advindas do Município de Morada Nova.

Agradecimentos

FUNCAP, LAGEO – FAFIDAM/UECE.

REFERÊNCIAS

COSTA, Luis Ricardo Fernandes. **Estruturação geoambiental e susceptibilidade à desertificação na sub-bacia hidrográfica do riacho santa rosa – Ceará.** 2014. 146f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.

COSTA, Luis Ricardo Fernandes; OLIVEIRA, Vlândia Pinto Vidal. Os sistemas ambientais e a análise ambiental no contexto Semiárido: o caso da sub-bacia hidrográfica do riacho santa rosa. **Revista Equador**, v. 4, n. 2, p. 56 – 76, 2015.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** Rio de Janeiro: EMBRAPA, 1999.

GovBr. **Cidades**. IBGE. Disponível em: < <https://cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em:4 mai. 2022.

GovBr. **Módulo fiscal**. INCRA. Disponível em: <<https://www.gov.br/incra/pt-br/assuntos/governanca-fundiaria/modulo-fiscal>>. Acesso em: 29 mai. 2022.

IPECE. Instituto de Pesquisa e Estratégica Econômica do Ceará. **Perfil básico municipal de Morada Nova**. 2012.

LEITE, Francisco Roberto Bezerra *et al.* **Degradação ambiental e susceptibilidade aos processos de desertificação na microrregião do Médio Jaguaribe e parte das microrregiões do Baixo Jaguaribe e Serra do Pereiro**. Fortaleza: FUNCEME, 2005.

LIMA, J. G. L. de *et al.* Degradação do solo e processo de desertificação no sertão de Alto Santo, Ceará, trecho da sub-bacia riacho das flores. In: DINIZ, Simone Ferreira; SOUZA, Maria Cristina Martins Ribeiro de; ALVES, Vanessa Campos (org.). **ESTUDOS AMBIENTAIS NO AMBIENTE SEMIÁRIDO**. Sobral: Proex/Uva, 2020. Cap. 11. p. 113-121.

SILVA, Érika Gomes Brito; OLIVEIRA, Vlória Pinto Vidal de. Identificação das áreas susceptíveis à desertificação no estado do Ceará: antecedentes cartográficos. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 10, n. 4, p. 1269- 1269, 2017.

POTENCIALIDADES DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAGUAÇU PARA REALIZAÇÃO DE TRABALHOS DE CAMPO NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Nilton de Oliveira
Tiago Ribeiro Santos
Antônio Puentes Torres
Universidade Federal da Bahia

INTRODUÇÃO

É pertinente logo de início uma breve ressalva: trabalho de campo não é passeio de escola ou atividade de conclusão de semestre letivo, trabalho de campo é oportunidade de aprendizagem coletiva e individual. Alentejano e Rocha Leão, (2006, pág. 53), ao escreverem sobre o trabalho de campo destacam: “Desde os primórdios da Geografia os trabalhos de campo são partes fundamentais do método de trabalho dos geógrafos”. Ao se falar em trabalho de campo, uma ação ou habilidade nos parece primordial, a observação; capacidade, atitude que dificilmente se repete entre diferentes sujeitos presentes num mesmo tempo e espaço.

Ainda sobre a observação, essa deve ser tratada como nexos principais em oportunidades de trabalho de campo, uma vez que a atividade em pauta deve ser cuidadosamente programada com diferentes etapas, a começar no planejamento pedagógico da escola quando professores de diferentes áreas têm a oportunidade de dialogar, inclusive de desmistificar possíveis ‘distorções’ sobre a importância do trabalho de campo no processo ensino aprendizagem. Em sequência é plausível se iniciar o campo propriamente dito, seguido por orientações na elaboração de sínteses, e sempre que possível propor em equipe apresentações dos achados.

O presente texto tem por objetivo apresentar entendimentos sobre aprendizados no processo de ensino-aprendizagem a partir da atividade trabalho de campo em geografia nos anos finais do ensino fundamental, utilizando como recorte espacial a bacia hidrográfica do rio Paraguaçu (BA).

MATERIAL E MÉTODO

Na definição do local do trabalho de campo é de suma importância que o mesmo, seja definido em diálogo com o conteúdo que foi abordado anteriormente nas aulas teóricas, pois isso proporciona aos alunos a reflexão sobre o que foi já discutido e realizem as observações com um olhar mais próximo do que determinado fenômeno espacial é, ou representa. De forma que, a bacia hidrográfica do rio Paraguaçu (BHRP), na Bahia, foi o objeto espacial utilizado neste trabalho, considerando que os conteúdos relacionados a hidrografia são trabalhados, inicialmente, nos anos finais do ensino fundamental. Além disso, a BHRP tem possibilitado ao longo do tempo identificação dos aspectos econômicos, o desenvolvimento da interdisciplinaridade, os modos de ocupações, a influência das rodovias e ferrovias existentes, considerando sua proximidade com as escolas dos municípios abrangidos pela bacia. A representação da BHRP pode ser observada na Figura 1.

Figura 1: Localização da Bacia Hidrográfica do rio Paraguaçu.



Fonte: Oliveira et al. (2021).

O arcabouço metodológico deste trabalho foi elaborado a partir das experiências com trabalho de campo em diferentes escolas e níveis de ensino na BHRP, que somam pouco mais de três décadas. Tempos e espaço de diferentes possibilidades, olhares, entendimentos, daí, a necessidade de diálogos entre todos (as) envolvidos (as) no processo, isso se entende como exercitar a interdisciplinaridade.

RESULTADO E DISCUSSÕES

Considerando os elementos que compõem a BRHP e sua potencialidade para realização de trabalhos de campo, interessa-nos apresentar três aspectos que se consideram relevantes na ação atividade de campo: econômicos, sociais e físicos.

No que se refere aos aspectos econômicos é pertinente ressaltar que nossas experiências pretéritas podem não serem condizentes com a atual situação econômica em que vivemos nos grandes ou pequenos espaços.

O evento pandêmico que atingiu a população do planeta Terra é sem dúvida um hiato também no processo ensino aprendizagem em pequenos e grande espaço, tanto em grandes centros como em pequenas vilas povoadas ou mesmo na zona rural. Esta ocorrência não deve ser motivo de se colocar no esquecimento a atividade de campo no processo ensino aprendizagem. Neste caso, se faz necessário um planejamento mais cuidadoso em que todos (as) contribuam na tomada de decisão que melhor contemple o coletivo.

Ao se planejar a atividade de campo na oportunidade do planejamento pedagógico da escola, as despesas necessárias não podem ser ‘empurradas’ para o futuro, a atividade de campo deve ser cuidadosamente exercitada na escola para que, se necessário, atividades extras (feirinhas, bazares) sejam programadas visando facilitar a realização da atividade de campo. A maior ou menor distância a ser visitada, a maior ou menor duração da viagem, despesas extras em oportunidades

que se faz necessário, guias, medicamentos, tudo isso precisa ser cuidadosamente apresentado na oportunidade do planejamento pedagógico, ponto de partida de toda ação a ser desenvolvida na escola. Logo, devido a sua proximidade com as escolas abrangidas pela BHRP esses fatores tendem a ser reduzidos ou mitigados.

Em relação aos aspectos sociais a serem observados pelos estudantes, influências como a falta de chuva e a vegetação são características que não devem passar despercebidas nas anotações. Aqui se entende ser pertinente apresentar o que escreveu Castro (1984, pág. 167) “São as chuvas incertas, com um regime pluviométrico de uma irregularidade espetacular, que tornam o clima nordestino um fator de degradação da vida do homem nesta região”. No entendimento do autor citado, as chuvas e o clima semiárido degradam a vida do homem nordestino; que outros fatores poderão ser discutidos nas oportunidades de atividades de campo?

A possibilidade de observação das realidades sociais na BHRP durante as atividades de campo possibilita importantes nexos no que se refere à condição social das pessoas que habitam esses espaços.

Individualmente ou em grupo, os estudantes podem proporcionar momentos de diálogos com pessoas que se disponham conversar, a trocar experiências sobre o modo de vida na BHRP. Em geral, de início, pode acontecer resistências, dificuldade de conversar, no entanto, oportunidades sempre surgem e, por vezes, a experiência do professor ou de um estudante mais familiarizado com o assunto faz a devida conexão e, por consequência, informações surgirão naturalmente.

Sobre os elementos físicos da BRHP observados durante o trabalho de campo, é importante destacar que eles devem ser analisados a partir da integração com os elementos socioeconômicos, não devemos esquecer de comentar, informar sobre as interações, os nexos que ligam o homem ao meio e vice-versa. Por isso, por ser um espaço integrado a bacia possibilita a compreensão de elementos como, relevo, solo, clima, vegetação, pessoas, ou distintas espécies.

As descrições a partir das observações com base no relevo, nos solos, nos modos de cultivar o solo serão de grande valia em todo o processo de conclusão da atividade de campo, não se esquecendo dos nexos, as heranças que conectam o homem ao ambiente espaço que ele controle e destrói em contínuas tentativas de acertos e erros.

CONCLUSÕES

O processo ensino aprendizagem carece de criatividade a todo momento. Escolas que diversificam suas práticas de ensino saem na frente tanto em aspectos quantitativos quanto qualitativos; práticas de ensino baseada na trilogia (FPL), fala, piloto e livro não desperta interesse do aluno na descoberta de novos horizontes, aprendizados construídos a partir das suas próprias habilidades e vivências.

Aqui é pertinente lembrar uma citação existente nos diários de classe de uma escola do estado da Bahia em que se atuou na década de 1990, “o professor não ensina, ele ajuda o aluno a aprender”. Ajudar não só o aluno a aprender, ajudar-nos a nós mesmo a aprender uns com os outros, aprender com a experiência do agricultor (a) que se teve a oportunidade de dialogar em momentos da atividade de campo, aprender fora das quatro paredes e dos centenários quadros de giz que, nesses mais de cinco séculos de escolas brasileiras sempre mudam - de cor.

Ademais, a bacia hidrográfica é um instrumento excelente para se dialogar acerca dos fenômenos espaciais que ocorrem na superfície terrestre. Assim, as correlações entre os momentos teóricos

da sala de aula e os momentos de vivência/experiências que o trabalho de campo (prático) possibilita são inúmeras, cabendo ao professor estimulá-las.

Por fim e, sem nenhuma conclusão, trabalho de campo não é passeio de conclusão de ano letivo. No entanto, se para alguns profissionais essa é uma definição satisfatória poder-se-á continuar aprendendo com as opiniões contrárias, isso é interdisciplinaridade, é dialética.

REFERÊNCIAS

ALENTEJANO, P.R.R & ROCHA LEÃO, O.M. **Trabalho de campo: uma ferramenta essencial para os geógrafos ou um instrumento balizador?** Boletim Paulista de Geografia: número 84, São Paulo 2006.

CASTRO, J. **Geografia da fome: o dilema brasileiro – pão e aço.** Rio de Janeiro: Edições Antares, 1984.

OLIVEIRA, N. ; SANTOS, T. R. ; CONCEICAO, R. P. ; TORRES, A. P. **Danos potenciais associados e modalidades de usos em barragens na bacia hidrográfica do rio Paraguaçu - Bahia.** In: Simpósio do NEPS, 2021. Perspectivas e desafios do sertão nordestino, 2021. v. 1. p. 263-273. Disponível em: <https://simposionepst.files.wordpress.com/2021/12/volume-i-digital.pdf>. Acesso em: 10 de abr. 2022.

O USO DA TRILHA GEOGRÁFICA NA AULA DE GEOGRAFIA DO ENSINO FUNDAMENTAL

Aldênia Mendes Mascena de Almeida
Analine Maria Martins Parente
Universidade Estadual Vale do Acaraú

INTRODUÇÃO

A utilização de jogos como ferramentas pedagógicas têm sido uma prática relevante nos últimos anos. Contudo para os professores esse momento lúdico em sala pode ser um dos maiores desafios no cotidiano escolar, visto que é um momento criativo, interativo, dinâmico e de inclusão de todos os alunos. Os jogos no ensino estimulam o aprendizado e pode despertar a criatividade, a curiosidade e um esforço natural de vencer desafios, uma vez que contribuem com o processo de ensino-aprendizagem dos alunos (BREDA; PICANÇO, 2013).

Segundo Piaget (1986) o processo de desenvolvimento e aprendizagem acontece por meio do lúdico, ou seja, é necessário que ocorra um momento de brincadeira para que ocorra o crescimento intelectual. Além disso a inserção de jogos na sala de aula rompe com às práticas tradicionais de ensino, seja nas Ciências exatas ou humanas.

No ensino de Geografia a inserção de jogos desperta o interesse dos alunos pelos conteúdos de forma dinâmica e interativa, amenizado as dificuldades encontradas pela ausência de uma metodologia inovadora que aborde os conteúdos de forma lúdica em sala de aula. Infelizmente ainda é comum a ausência de metodologias recreativas que realizem uma abordagem dos conteúdos. De acordo com Santos; Barbosa; Santos (2022) ainda é notório a abordagem dos conteúdos de Geografia de forma tradicional e descritiva.

Ao inserir os jogos no processo de ensino em Geografia as aulas tornam-se mais atrativas, além disso possibilita o desenvolvimento de novas habilidades e percepções do aluno, elevando os seus conhecimentos e interesses nos conteúdos (VERRI; ENDLICH, 2009). Para que os jogos sejam inseridos em sala de aula o professor deve levar em consideração diversos fatores como o conteúdo programático, a realidade escolar e a potencialidade e habilidades dos alunos.

Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo o uso do jogo intitulado “Trilha Geográfica” como recurso didático para desenvolver a formação reflexiva do aluno de forma dinâmica e interativa em sala. A proposta foi pensada e construída no âmbito da disciplina de Prática Curricular de Ensino II: Metodologia do Ensino de Geografia, no curso de Geografia da Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA), localizada em Sobral (CE).

MATERIAL E MÉTODOS

A prática pedagógica foi realizada no Colégio Coração de Jesus – CCJ, localizado no município de Sobral-Ceará. Os sujeitos deste trabalho foram os alunos do Ensino Fundamental, do sétimo ano. A escolha da turma se deu em virtude do número de alunos, da homogeneidade e da concentração durante as atividades pedagógicas. A turma é composta por 15 alunos, com idade de 12 anos.

Para a realização deste trabalho foi executado uma pesquisa bibliográfica, investigativa em relação a aplicação de atividades lúdicas no ensino de Geografia, como Verri; Endlich (2009), abordado a aplicação de jogos na Geografia; e Rodrigues; Mariotti (2021) trazendo relatos de experiência e práticas de atividades lúdicas no aprendizado da ciência geográfica.

A atividade pedagógica foi dividida em duas etapas, no primeiro momento foi realizado uma abordagem dos conteúdos geográficos, e na segunda parte foi realizado a aplicação do Jogo “Trilha Geográfica”. A aula foi elaborada a partir de um levantamento dos conteúdos abordados em sala de aula pela professora de Geografia, a partir disso foi realizado um planejamento pedagógico para a confecção e aplicação do Jogo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A trilha geográfica foi construída com um percurso de 35 casas e mais 4 casas com as seguintes frases avance duas casas, volte duas casas, jogue novamente e passe uma rodada sem jogar. Além disso, foi confeccionado um dado pedagógico de isopor e papel madeira.

Para o desenvolvimento prático da atividade foi elaborado uma lista contendo 35 perguntas de diversos níveis, resgatando conteúdo do 6º e 7º Ano, envolvendo temas como: cartografia, relevo, estados e capitais, êxodo rural, espaço geográfico (Ver figura 1).

Figura 1 – Equipes organizadas para a aplicação do jogo da “Trilha Geográfica”.



Fonte: Arquivo Pessoal, 2022.

A turma foi dividida em dois grupos, uma parte ficou do lado direito e outra do lado esquerdo da trilha. Em seguida os jogadores “tiraram” par ou ímpar para ver quem iniciaria o jogo, além disso foi escolhido um aluno de cada grupo para ser o peão e jogar o dado pedagógico, e os demais ajudavam a responder as perguntas retiradas pelo peão. Após o lançamento do dado o peão da jogada seguia a orientação exposta na face do dado lançado durante a jogada, em seguida a equipe retirava da caixa uma pergunta para responder (ver figura).

Figura 2 – Realização do jogo.



Fonte: Arquivo Pessoal, 2022.

Se a equipe errasse ou não soubesse a resposta o peão da vez, voltava para a casa que estava anteriormente, caso contrário permaneceria na casa atual, esse procedimento se reproduziu até um dos peões chegarem no final da “Trilha Geográfica”. Após a aplicação do jogo os alunos responderam um questionário com cinco perguntas, com o intuito de avaliar a aplicação do *game* e a utilização de jogos de modo geral nas disciplinas durante a sua vida acadêmica no ensino fundamental.

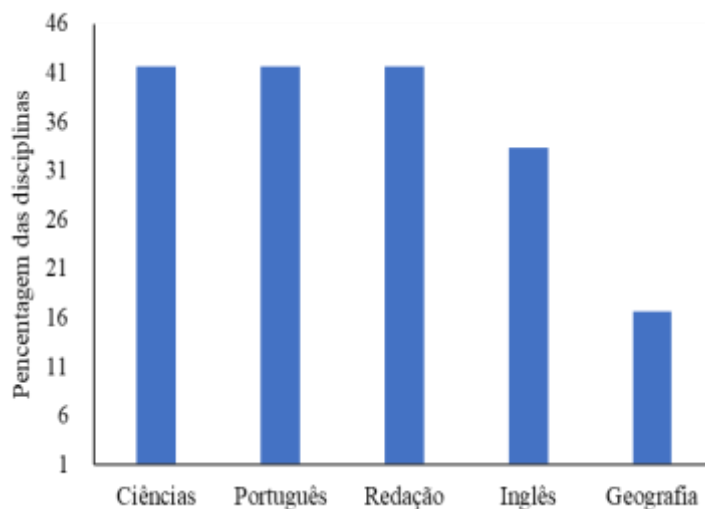
Durante a aplicação do jogo “Trilha Geográfica” foi perceptível o entusiasmo dos alunos para responder as perguntas, que muitas vezes eram marcadas por meio de erros e acertos, houve também uma certa competição e uma ausência do trabalho em equipe, porém os profissionais que conduziam sempre realizavam intervenções de conscientização e controle emocional quando necessário entre os alunos, com o intuito de demonstrar para eles a real importância do jogo, que no caso era promover o desenvolvimento intelectual, cognitivo e interativo deles nas aulas de Geografia.

Com a conscientização proporcionada, observou-se que no decorrer do jogo eles iniciaram uma interação e um trabalho em equipe durante todo o jogo, principalmente no momento de responder as perguntas retiradas pelos peões. Diante disso, pode-se verificar que a utilização de jogos pode desenvolver o trabalho em equipe durante a vida do aluno, seja na área acadêmica, familiar ou profissional.

De acordo com Verri e Endlich, (2009) os jogos vêm como um recurso pedagógico que estimula o trabalho em equipe, a compreensão do conteúdo, o crescimento emocional e o desenvolvimento intelectual do aluno, sendo uma forma de aproximar o conteúdo aos alunos de forma lúdica e divertida, e não apenas aplicá-los como uma espécie de entretenimento para distrair os alunos em sala de aula.

A partir dos resultados obtidos por meio da aplicação de questionários após o jogo “Trilha Geográfica”, podemos verificar (Gráfico 1) que as disciplinas de Ciências, Língua Portuguesa e Redação foram as mais citadas entre os alunos, em relação ao emprego de jogos durante as aulas, pois elas apresentaram um percentual de 41,67% na utilização de jogos em sala de aula, visto que cada aluno poderia citar mais de uma disciplina por vez.

Gráfico 1 - Percentual das disciplinas que tiveram a aplicação de jogos pedagógicos.

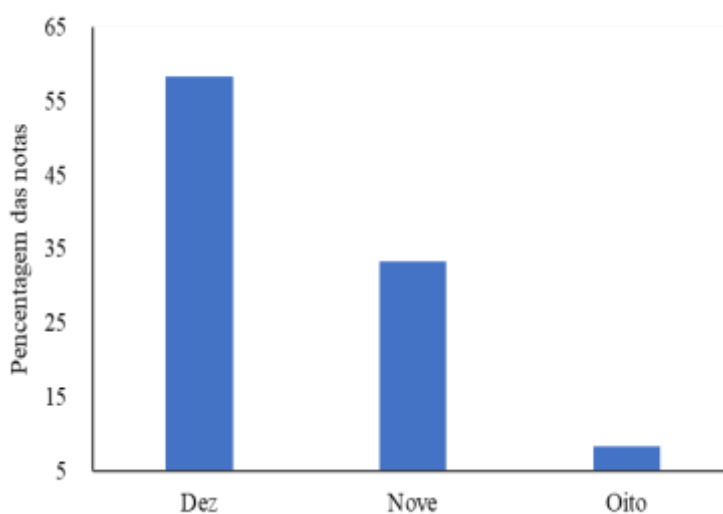


Fonte: Arquivo Pessoal, 2022.

Porém foi possível observar que a disciplina de Inglês apresentou um percentual de 33,33%, seguindo pela Geografia com um percentual de 16,67%. Além disso, o gráfico 2 nos mostra que a utilização dos jogos em sala de aula não era novidade para os alunos do sétimo, já que durante o questionário os alunos citaram mais de uma disciplina como Ciências, Língua Portuguesa, Redação, Inglês e Geografia.

No gráfico 2 pode-se observar o nível de satisfação dos alunos do 7º Ano em relação a utilização do jogo “Trilha Geográfica”, pois mais de 50 % dos alunos que participaram da atividade prática atribuíram nota 10 ao jogo, ficando claro que os alunos gostaram do brincar-aprendendo. Muitos alunos no final do jogo relataram que a aplicação foi positiva, e que foi uma ótima revisão dos conteúdos, pois a atividade deu a eles a oportunidade de rever os assuntos aplicados pela professora nas aulas anteriores.

Gráfico 2 - Percentual das notas atribuídas pelos alunos após a aplicação do Jogo.



Fonte: Arquivo Pessoal, 2022.

Por meio da realização do jogo da trilha geográfica na aula de Geografia no Ensino Fundamental, foi possível perceber como a inserção do lúdico além de fazer do ambiente escolar um espaço dinâmico e lúdico, possibilita o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa, colocando o discente como parte do processo.

CONCLUSÕES

A utilização do jogo permitiu constatar que o lúdico nas aulas de Geografia é possível, como é o caso da aplicação da “Trilha Geográfica”, na qual o professor pode utilizar de diferentes maneiras, seja para uma revisão de conteúdos, para uma avaliação do nível de conhecimento dos alunos ou até mesmo para analisar a assimilação dos conteúdos aplicados durante o semestre.

Além disso, podemos verificar que os jogos favorecem o desenvolvimento intelectual e cognitivo dos alunos, pois eles conseguem aprender brincando, fazendo da aula um momento dinâmico, interativo e produtivo em relação aos conhecimentos adquiridos no momento do jogo.

REFERÊNCIAS

BREDA, T. V., PICANÇO, J. de L. **O uso de jogos no processo de ensino-aprendizagem na geografia escolar**. 14º Encuentro de Geógrafos de América Latina, 20p, 2013.

PIAGET, J. **A linguagem e o pensamento da criança**. Trad. Manuel Campos. São Paulo Martins Fontes, 334p. 1986.

RODRIGUES, A. DE L.; MARIOTTI, B. F. **Praticando geografia no ensino médio: ludicidade, mágica e aprendizagem**. Revista de Ensino de Geografia. v. 12, n. 23, p. 284-292, 2021.

SANTOS, A. F. L. DOS; BARBOSA, A. M.; SANTOS BRUNO GOMES. **O uso de paródias no ensino de geografia no contexto da formação inicial**. In. CONEDU. Escola em tempos de conexões, v. 03, p.760-7778. 202. Doi. 10.46943/VII.CONEDU.2021.03.037.

VERRI, J. B., ENDLICH, Â. M. A utilização de jogos aplicados no ensino de geografia. **Revista Percorso – NEMO**, v. 1, n. 1 , p. 65-83, 2009.

MATERIAIS CINEMATOGRAFICOS NO ENSINO REMOTO DE GEOGRAFIA

Thamyres Adma de Sousa Silva
Rafael Magalhães do Nascimento
Cleire Lima da Costa Falcão
Universidade Estadual do Ceará

INTRODUÇÃO

Nos anos 2000 o destaque no ramo de entretenimento audiovisual se dava às locadoras de CD e DVD, após a ascensão fugaz da internet, o campo se concentrou na modernidade das telas em casa, dando início a era dos “streamings”. Em março de 2020, após o alto índice de contaminação mundial da covid-19, que obrigou a população mundial a manter-se em isolamento sanitário, a internet, tornou-se o principal meio de interlocução entre indivíduos durante os meses de quarentena social, o que possibilitou à uma difusão ainda maior das plataformas de streamings.

O aumento de consumidores dessas plataformas, foram extremamente altos comparados aos meses anteriores (FORBES, 2020). Durante esse período atípico de Pandemia a educação precisou atender as demandas necessárias para manter o nível de educação dos estudantes, a inserção dessas plataformas de “streamings” no cotidiano da relação ensino/aprendizagem, como uma metodologia ativa, nasceu como estratégia nesse momento tão caótico. Nessa teoria o professor não se encontra mais como o detentor do saber, mas entende-se que ao mesmo tempo em que faz a aula, também fosse feito por ela (MANUEL FERNANDES, 2001). Além de trabalhar o que o aluno consome por mais tempo, no caso as redes sociais envoltas nas telas das séries, filmes e documentários.

Além de todo esse aparato estudado como está a vivência rotineira do aluno com essas plataformas, também não se pode descartar a ideia de que, durante o período pandêmico e os dias em confinamento sanitário todos, não apenas os jovens, sofreram com muitas problemáticas psicológicas e tiveram que manter a ordem durante o caos e o stress. Por essa razão, nós, ainda como professores em formação, também passando por problemáticas semelhantes, tivemos essa empatia em desenvolver aulas mais dinâmicas e mais atrativas na visão deles.

As metodologias construídas nesse projeto buscam tornar a sala de aula um ambiente cujos os conhecimentos do educando possam fluir com a temática discutida, através do seu conhecimento adquirido antes da sala de aula. Portanto, as obras que foram selecionadas para as turmas teste, são obras cujo enredo modela as questões geográficas de uma maneira não central, para assim de modo inicial atrair a atenção daqueles educandos que não possuem uma afinidade com a ciência geográfica.

METODOLOGIA

A execução do projeto iniciou-se no mês de maio de 2021 nas turmas de Ensino Médio do Instituto Federal do Ceará (IFCE) campus Fortaleza, onde foram propostas duas metodologias diferenciadas, conforme o Programa de Unidade Didática (PUD). Neste programa as temáticas são organizadas e distribuídas entre os três docentes efetivos e suas articulações. A seguir contém uma tabela que apresenta os dois PUD's que foram trabalhados nessas turmas e as obras selecionadas.

Tabela 1. A tabela apresenta resumidamente os dois PUD's trabalhados no projeto, suas temáticas e as

obras selecionadas.

Geografia 01:	Geografia 02:
Introdução à ciência geográfica.	Ordem geopolítica e econômica do pós-segunda guerra.
Climas e Mudanças Climáticas: Fatores e elementos climáticos; Fenômenos climáticos; Interferências humanas no clima; Poluição atmosférica; Efeito estufa e o aquecimento global.	<u>Ordem geopolítica e econômica do pós-segunda guerra mundial:</u> A ordem mundial da guerra fria; A nova ordem mundial; As transformações no cenário político e econômico na atualidade.
<u>Obra: Seremos História? (Disney Plus\2016)</u>	<u>Obra: Rocky 4 (Netflix\1986)</u>

O documentário seremos história? (2016) acompanha o ator, produtor e filantropo norte-americano Leonardo Di Cáprio após sua nomeação como mensageiro da paz das questões climáticas, cargo esse, dado pela Organização das Nações Unidas (ONU). Após a nomeação e as críticas promovidas pela a mídia à Di Cáprio, Fisher o acompanha em suas viagens ao redor do mundo em busca de especialistas e ativistas da área, cujo objetivo é embasar seus argumentos para discursar na Cúpula de Nova York.

A principal motivação para trazer essa obra tão abrangente e complexa para as turmas do primeiro semestre do ensino técnico integrado ao médio é o modo de se posicionar politicamente da geração adolescente do momento. As redes sociais ditam uma maneira de ver, ouvir e aceitar o mundo. O foco é trazer debates saudáveis que ampliam os espaços de socialização e de partilha de ideias, fortalecendo a sala de aula como um porto seguro para compreender as problemáticas atuais, sejam elas ambientais, políticas ou sociais.

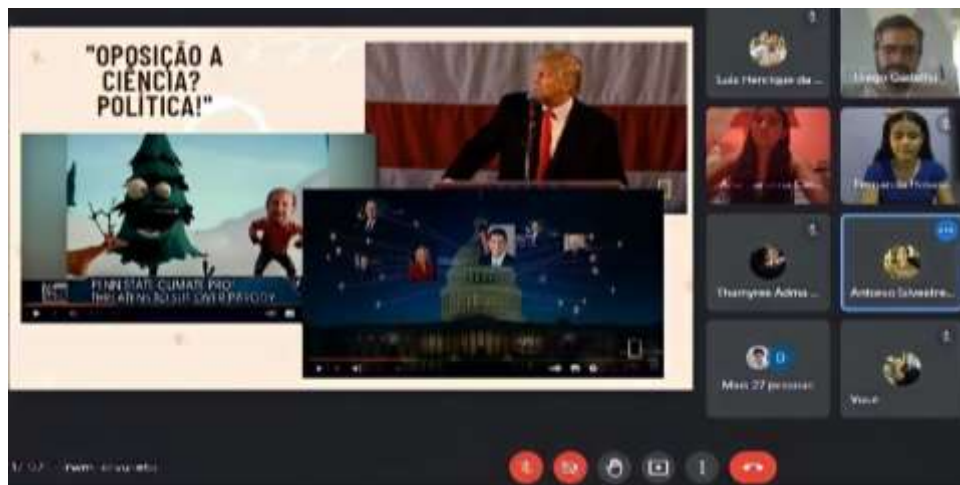
A escolha da segunda metodologia, abordada nas turmas de geografia II, salas de segundo ano do ensino médio, foi pensada em conjunto com o professor responsável pela disciplina, usando cortes de filmes em sala de aula, analisando a obra e apontando elementos na tela que abordem temas relacionados à geografia pós segunda guerra mundial logo após grandando o fruto da guerra fria.

O quarto filme da franquia renomada de Hollywood, Rocky IV, possui como trama principal a luta do campeão mundial estadunidense “Rocky Balboa” versus o representante da União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS) Ivan Drago. Fato comum em produções culturais no período da guerra fria, principalmente por produções estadunidenses. O filme é um retrato da visão dos E.U.A em relação à antiga União Soviética, e tem uma construção de cenário, roteiro e outros elementos, que modela muito bem como se dava o sentimento de rivalidade dos dois países rivais. O objetivo de trazer essa obra foi vislumbrar a geografia nos detalhes, e como os "easter egg" não são tão atuais e, posterior a isso, nunca mais ver um filme sobre um feito histórico da mesma maneira.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após inserir essa metodologia nas turmas teste o resultado idealizado foi alcançado com sucesso, de imediato foi observado mais interação por áudio e câmera durante as aulas, e sugestões de outras obras para futuros encontros de discussão. Além desses pontos positivos de feedback das turmas, percebemos também a diferenciação de argumentos de escrita, sabemos que ensino médio é tempo de preparação para vestibulares, durante o período em que o projeto foi trabalhado as alusões ao cinema aumentaram na escola, não pode-se trazer esses resultados por conta da ética do instituto, mas para os idealizadores foi mais um tópico benéfico. A imagem a seguir apresenta os autores executando o projeto, na sequência da tabela.

Imagem 1- Execução do projeto na turma do IFCE, primeiro semestre, documentário: seremos história?
(2016)



CONSIDERAÇÕES FINAIS

O reforço dos filmes é de extrema importância pelos fatores que a obra apresenta, eles proporcionam um exercício de reações e percepções que podem ser introduzidas e trabalhadas no cotidiano do telespectador (Walter Benjamin, 1987). Essa linguagem amplia as possibilidades de ensino\aprendizagem, reforçando a importância da mesma, o intuito era exatamente proporcionar essa visão, que a sala de aula é o ambiente orientador, mas o mundo é o berço da pesquisa.

Agradecimentos

Esse projeto, carinhosamente chamado de "GeoCine" no IF, foi o ponto de partida e final das atividades dos autores no Programa de Iniciação à Docência - PIBID. Todas as experiências obtidas por ele, foram incrivelmente benéficas, ele foi apresentado em muitos momentos, na semana universitária da Uece, em eventos externos, foi repassado como mini curso de metodologias ativas e muito mais. Por fim, não há como não agradecer ao apoio imensurável das nossas orientadoras, Profa. Dr. Cleire Falcão, que nos instruiu a participar desse evento maravilhoso e nossa supervisora, a Profa. Fabiana Lima, que esteve bem de perto trabalhando conosco. Muito obrigada.

REFERÊNCIAS

FISHER, Stevens. Seremos história? Documentário científico. Disponível no streaming privado Disney Plus.

ISTO É. Leonardo Di Cáprio na ONU. Site de Notícias. Disponível em: 15 de outubro de 2021, às 10 hs da manhã e 47 minutos.

“Streaming ganha ainda mais relevância com o isolamento social” (revista). Disponível em 11 de outubro de 2021. publicado em junho de 2020 e editado em 30 de agosto de 2020.

STALLONE, Sylvester. Rocky 4. Filme de ação. Disponível no streaming privado Netflix.

NETO.M.F.S. A aula de Geografia. in:____.2001, pág 115-116. BENJAMIN, Walter. Anjo da história: magia e técnica, arte e política. in:____.1987, pág 174.

DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE EM UMA ÁREA DO MUNICÍPIO DE UBAJARA-CE

Nayane Barros Sousa Fernandes
José Falcao Sobrinho
Francisca Edineide Lima Barbosa
Universidade Estadual Vale do Acaraú

INTRODUÇÃO

O despertar para as problemáticas ambientais relacionadas a exploração desenfreada dos recursos naturais se iniciou por volta da década de 70 e teve como marcos importantes, a conferência de Estocolmo e a Agenda 21, que deu visibilidade ao conceito de sustentabilidade (BASTE & WATSON, 2022).

No Brasil, ações efetivas para reduzir os impactos ambientais foram iniciadas com a criação da Lei Federal nº 6.938, em 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. A citada lei instituiu o Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA) e definiu as competências do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), bem como, criou o licenciamento ambiental, instrumento que efetivamente viabilizou a regulamentação do uso do território para muitas atividades econômicas (BRASIL, 1981).

O novo Código Florestal, dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e estabelece normas gerais sobre áreas de Preservação Permanente - APP e áreas de Reserva Legal - RL. O conceito de Áreas de Preservação Permanente (APP) surge da importância de se manter a vegetação em determinadas áreas. Além do cumprimento do que determina o Código Florestal, no âmbito municipal, a ocupação e uso do solo é regulamentada nos Planos diretores municipais, por meio dos zoneamentos ecológicos-econômicos, sendo estes, instrumentos norteadores da ocupação e uso do solo dentro do território (BRASIL, 2001).

Nesse contexto, e considerando a necessidade de se fazer cumprir as legislações ambientais, o monitoramento das áreas de preservação permanente torna-se indispensáveis. Portanto, o presente trabalho através do geoprocessamento visa realizar uma delimitação de áreas de preservação permanente em uma área do município de Ubajara, CE, seguindo as normas estabelecidas.

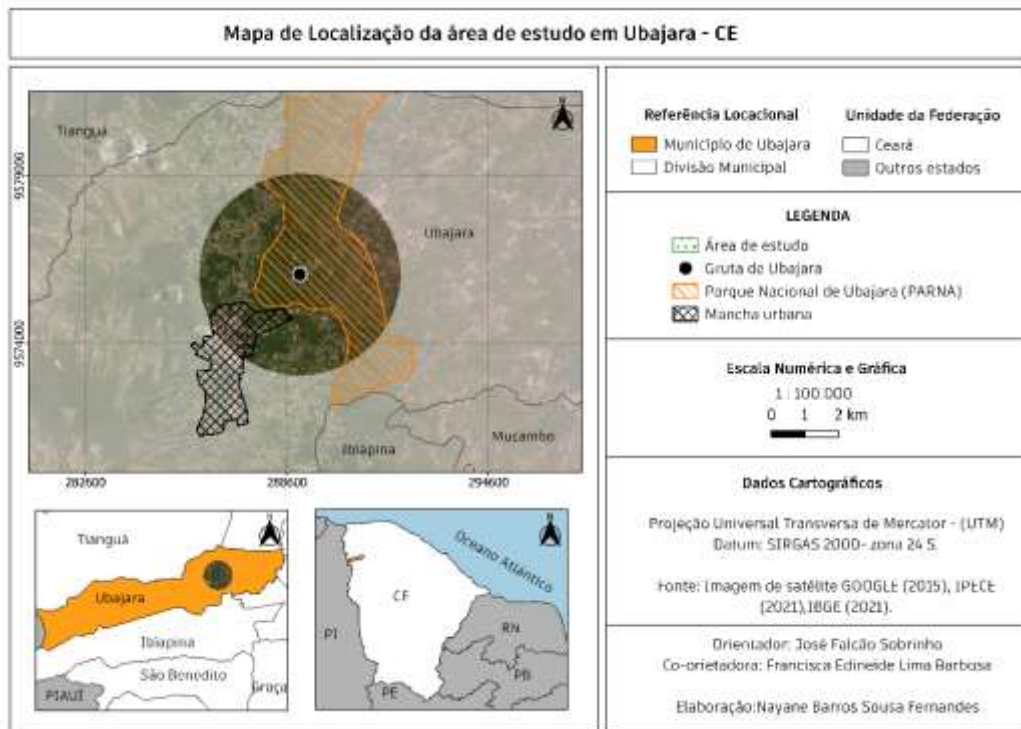
MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudos está localizada no município de Ubajara, que se situa a noroeste do estado do Ceará, na divisa com o estado do Piauí, numa região conhecida como Planalto da Ibiapaba e/ou Serra da Ibiapaba. O município é sede de uma Unidade de Conservação - UC, denominação dada pelo Sistema Nacional de Conservação da Natureza - SNUC pela Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000 para áreas naturais passíveis de proteção que apresentam características especiais, tais como elevada biodiversidade e representatividade ecológica dentro de determinado território (SNUC, 2000).

A UC em questão é denominada de Parque Nacional de Ubajara – PARNA e faz parte do grupo de Proteção Integral, regido pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio. O citado parque ocupa uma extensão total 13.968,5 km², sendo 61,06% desse total localizado na porção noroeste do Estado do Ceará e 38,94% na porção nordeste do Estado do Piauí (BRASIL 2002).

A delimitação da área de estudo ocorreu em um perímetro com raio de 3 km, iniciado a partir da gruta do PARNA, que é uma das principais atrações turísticas do parque e fica localizada nas coordenadas 3°49'42.13" lat. S e 40°54'22.50" long. W, conforme apresenta a Figura 1.

Figura 1 – Mapa de localização da área de estudo.



Fonte: Elaborado por autores (2022).

O polígono de delimitação da área foi definido por meio de técnica de delimitação automática, tornando-se necessário recortar um mosaico com raio de 3 km a partir de imagens de satélite do Google e Bing disponíveis no Qgis pelo plugin QuickMapService.

Após delimitada a área, iniciou-se a etapa de coleta de dados para a confecção dos mapas temáticos criados a partir do software livre Qgis nas versões 2.18 e 3.22. Os dados para o mapa hipsométrico, de declividade, e de recursos hídricos, foram obtidos a partir de imagens do satélite Alos Palsar, com resolução de 12,5 metros, que passou por uma reclassificação do raster, sendo georreferenciada em Projeção UTM, e utilizando um mosaico de escala 1:60.000 adequado para a área da pesquisa. Dados dos recursos hídricos foram obtidos da COGERH (2015) e por meio de validações utilizando imagens de satélite.

De posse dos dados citados acima, a etapa seguinte foi a de delimitação das APPs. Tais delimitações foram baseadas na Lei 12.651/2012 (Novo Código Florestal) e na Resolução CONAMA 303/2002. Os tipos de APPs e os critérios utilizados para suas delimitações foram:

I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;

IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;

V - as encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;

IX - no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo está definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação.

Para o mapeamento das APPs foram utilizados métodos automatizados aplicados a Modelos Digitais de Elevação (MDE) do Alos Palsar, com resolução espacial de 12,5 m, o qual passou por um pré-tratamento e preenchimento das depressões do raster.

As nascentes foram delimitadas a partir da camada de drenagem, utilizando as ferramentas de aderência para marcar um ponto em todas as áreas iniciais da rede de drenagem, o que resultou na APP de nascentes.

As APPs dos cursos d'água foram baseadas nas camadas de drenagem. Utilizando a ferramenta vetor foram geradas bordas (buffer) seguindo os parâmetros do Código Florestal citados acima. O buffer foi definido com uma distância de 30 metros por a área de estudo apresentar cursos d'água de até 10 metros de largura. Após a criação do buffer foi dissolvido o arquivo e gerado uma nova camada shapefile nomeada como APP de cursos d'água.

Para a obtenção das APPs de topo de morro também se utilizou o MDE. Para tanto, foi necessário realizar a remoção de depressão escura nomeada de MDEHC –Modelo digital de Elevação Hidrologicamente Consistente, utilizando ferramenta Fill Sinks do Saga uma extensão dentro do Qgis. A partir de então foi criado um MDE inverso afim de definir o domínio das elevações e, assim, gerar os divisores pela demarcação das linhas de fluxo que, no relevo não invertido, representa os pontos de sela.

Posteriormente o arquivo foi transformado de raster em vetor. Nomeando a camada de 'limite base', atribuiu-se os valores declividade acima de 45° e valores de amplitude acima de 100 metros. Considerando os pontos de sela e utilizando as ferramentas estatísticas zonais e calculadora de campo, criou-se uma coluna com o valor do terço superior e após isso transformou-se o arquivo em raster novamente. Para verificação das APPs de topo de morro aplicou-se a fórmula “DN” = 1 na calculadora de campo, no intuito de obter as feições de topo de morro.

Para as definições das APPs de declividade foi utilizado o processo anterior descrito, sendo considerados apenas os valores de declividade superiores a 45°.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

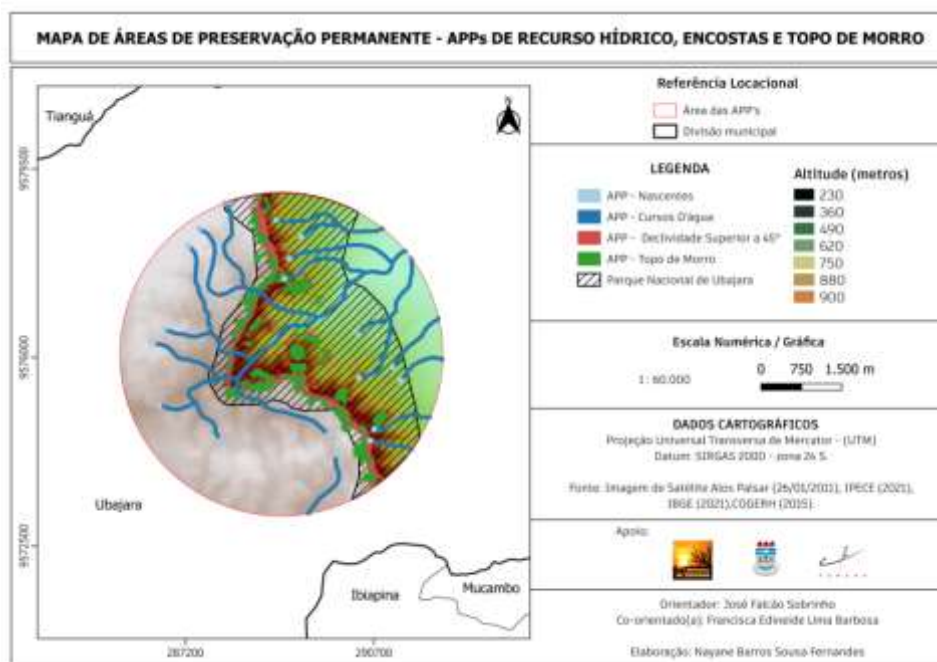
A área de estudo possui um total de 2.824,53 hectares, sendo cerca de 42,55% desse total (1.201,83 ha) inseridos na Unidade de Conservação do Parque Nacional de Ubajara. A citada Unidade, assim como outras distribuídas pelo país cumprem o papel de manter espaços naturais e a conservação da biodiversidade local (HASSLER, 2005).

Do ponto de vista ambiental, as matas ciliares têm papel ecológico e ambiental fundamental, uma vez que servem de barreira de contenção dos sedimentos erodidos de áreas adjacentes, contribuem para a redução do assoreamento dos corpos hídricos e dão suporte a biodiversidade local, dentre outras funções essenciais (CORREIA et al 2019; CASTRO et al., 2013). Por essas e outras características, o código florestal determina que áreas de APP devem ser preservadas, não sendo autorizado seu uso e ocupação, salvo algumas exceções (BRASIL, 2012).

A legislação citada acima também define como áreas de APP, encostas ou partes de encostas com declividade superior a 45°; topos de morros; montes; montanhas e serras com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°.

A Figura 2 abaixo apresenta a delimitação de áreas de APPs identificadas na área de estudo. Tais áreas somam um total de 442,64 hectares, cerca de 15,67% da área de estudos. Desse total 219,93 ha são de APPs de cursos d'água; 14,92 ha de APPs de nascentes, 81,6 de APPs de encostas e 126,19 de APPs de topos de morro.

Figura 2 – Mapa de Áreas de Preservação permanentes – APPs de cursos d'água, nascentes, encostas e topo de morro



Fonte: Elaborado por autores (2022).

De acordo com o código Florestal intervenções em APPs podem ocorrer de maneira limitada e dependem de autorização dos órgãos ambientais competentes. Atividades de que podem ter o uso parcial da APP autorizado, tem como critérios, serem de utilidade pública, necessitarem de acesso aos recursos hídricos ou serem necessárias em situações de segurança nacional (BRASIL, 2012; CONAMA, 2006). Nesses casos, a área de intervenção deve ser posteriormente recuperada, após cessada a atividade, ou a soma da área de intervenção efetiva deve servir de referência para a recuperação de outra área que visa compensar o dano ambiental realizado (BRASIL, 2012)

CONCLUSÕES

A delimitação possibilitou concluir que dos 2.824,53 ha da área de estudo, cerca de 15,67% são áreas de preservação permanente, sendo APPs de nascentes, de encostas e de topos de morro, estas áreas assumem importância fundamental no alcance do tão desejável desenvolvimento sustentável.

A partir do mapeamento das APPs, a definição geográfica das reservas legais poderá apoiar-se em critérios ecologicamente estabelecidos, contribuindo para complementar eventuais lacunas e promover a melhoria na forma e função das áreas de preservação permanente. A delimitação automática das APPs elimina a subjetividade do processo, viabilizando o fiel cumprimento do Código Florestal brasileiro, favorecendo a fiscalização ambiental.

Agradecimentos

Esta pesquisa agradece a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, ao Nacional, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e à Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FUNCAP, por sua contínua ajuda e apoio financeiro, bem como a Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA pelo apoio técnico, científico e estrutural.

REFERÊNCIAS

BASTE I. A. & WATSON, R.T. Tackling the climate, biodiversity and pollution emergencies by making peace with nature 50 years after the Stockholm Conference. **Global Environmental Change**. V. 73, p. 2-8, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2022.102466>.

BRASIL. LEI Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012. Novo Código Florestal. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2012/lei/112651.htm. Acesso em: junho de 2022.

BRASIL. [LEI Nº 10.257, DE 10 DE JULHO DE 2001](#). Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110257.htm#:~:text=O%20plano%20diretor%20%C3%A9%20obrigat%C3%B3rio,%C2%A7%20do%20art. Acesso em: junho de 2022.

BRASIL. [LEI Nº 9.985, DE 18 DE JULHO DE 2000](#). Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm. Acesso em: junho de 2022.

BRASIL. Decreto S/N, de 13 de dezembro de 2002. Amplia os limites do Parque Nacional de Ubajara, no município de Ubajara, no Estado do Ceará. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 16 dez. 2002. Disponível em: Acesso em 16 de junho de 2022.

BRASIL. Lei Federal nº 6.938, em 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

Disponível em:<

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/16938.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%206.938%2C%20DE%2031%20DE%20AGOSTO%20DE%201981&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20a%20Pol%C3%ADtica%20Nacional,aplica%C3%A7%C3%A3o%2C%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%A2ncias. Acesso em 16 de junho de 2022.

CASTRO, M. N; CASTRO, R, N & SOUZA, P.C. A importância da mata ciliar no contexto da conservação do solo. **Revista eletrônica de educação da faculdade araguaia**. v. 4 (4). p. 230-241, 2013.

COGERH - Companhia de Gestão de Recursos Hídricos. Rede de Drenagem (2015). Disponível em: <http://i3geo.cogerh.com.br/i3geo/ogc/download.php#>. Acesso em: Junho de 2022.

CONAMA. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 369, de 28 de março de 2006. Diário Oficial da União, Edição Número 61, de 29/03/2006. Disponível em: <
https://www.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/20_12_2013_15.00.37.7bd8d431d55dcfcfee40314c9c495266.pdf .Acesso em: junho de 2022.

CORREIA, I. M. G.; SOUZA, B. H.; MOURA, D. C.; SOUZA, Y. G. Mata ciliar, conservação e sustentabilidade. Fundamentos de sua importância para o Semiárido paraibano: Estudo de caso no alto curso do Rio Paraíba. **REGNE**, V. 5 (2), p. 41 – 60, 2019.

HASSLER, M. L. A Importância da Unidades de Conservação do Brasil. **Sociedade E Natureza**, V. 17 (33). p. 79-89, 2005.

SNUC. Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. 5.ed. aum. Brasília: MMA/SBF, 2004. 56p. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2012/lei-12651-25-maio-2012-613076-norma-actualizada-pl.pdf>. Acesso em 18 maio, 2022.

QUESTÕES PRELIMINARES SOBRE O TEMPO NA GEOGRAFIA ESCOLAR E SUAS IMPLICAÇÕES NO CURRÍCULO

Jhonathan Felip Reis Magalhães
Marcos Elias Sala
UFMG

INTRODUÇÃO

É notável que as temporalidades presentes na Geografia, em especial na situação geográfica construída dentro da sala de aula, figuram como um liame que tem capacidade suficiente de concatenar diversos elementos que se encontram distribuídos no espaço geográfico. Assim, não só o tempo da sociedade, como o tempo da natureza, são necessários para o entendimento de forma holística daquilo que é experienciado pelo ser humano.

Suertegaray (2002) explicita que o tempo longo, também chamado de tempo da natureza, tem uma capacidade significativa: a de registrar os eventos que fogem do tempo humano, que escapam do tempo da sociedade. Ora, privilegiar, então, um dos tempos em detrimento do outro pode vir a acarretar uma má compreensão dos eventos que ocorrem no ambiente. Sendo assim, há uma necessidade de se trabalhar de maneira completa e eficiente o tempo geológico existente no espaço geográfico.

Visto isso, pensar sobre o uso do conceito, em como ele é utilizado em sala de aula e nos desafios quanto à sua abordagem, são indagações importantes para uma reflexão sobre a escala espaço-temporal trabalhada em sala de aula na educação básica.

MATERIAL E MÉTODOS

Tendo em vista que o presente estudo busca compreender a presença do conceito de tempo geológico na educação básica, e levando em consideração os desafios encontrados pelos docentes sobre tal tema assim como o lugar desse conceito na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), os procedimentos metodológicos se alicerçaram numa densa pesquisa bibliográfica e documental.

As pesquisas feitas ao longo do trabalho se referem ao estudo das fontes secundárias, como livros e produções acadêmicas, dos temas relacionados, Geografia, Educação, Geociências e Geologia. Os procedimentos de leitura incluíram o estudo das literaturas, livros, documentos e legislações, com realização de anotações e fichamentos como forma de orientação dos estudos.

A abordagem metodológica escolhida para construção do presente trabalho foi a da pesquisa qualitativa. Esta se mostrou de maior eficiência, dado que aquilo que fora investigado ao longo do texto foi a compreensão da forma com que um dado conceito - tempo geológico - encontra-se inserido na BNCC.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do desenvolvimento da pesquisa notou-se que os fenômenos geográficos que se apresentam no dia-a-dia do estudante possuem diferentes temporalidades, diferentes escalas e diferentes processos de formação. Todos eles em um elevado nível de integração.

Do que vale, então, privilegiar somente uma temporalidade e negligenciar as demais, dado a

complexidade das situações cotidianas? Observa-se, no entanto, que o fenômeno geográfico estudado em sala possui uma predisposição para aplicação de determinada temporalidade. Por exemplo: estudar a formação de um núcleo urbano exige uma percepção temporal diferente se comparado ao estudo da formação do minério de ferro, ou de determinada rocha de onde é extraída esse metal.

A questão em si é enxergar que há tempos diferentes no espaço geográfico e que estes são aplicados a fenômenos diferentes que coexistem num mesmo plano.

A apropriação do tempo geológico como uma espécie de “fundo” e ao mesmo tempo de “laço” para a construção das ideias mostra-se como uma opção de abordagem para o professor. Há uma ideia de se apropriar do tempo longo para fazer a Geografia, e não a Geologia. Estudar os processos físico-naturais sem o tempo longo é lacunar. Haverá pontos faltando para o entendimento dos temas, e estudar de forma mnemônica é pouco proveitoso para o aprendizado do estudante, visto que o mesmo apenas grava os conteúdos.

Quando o professor e o estudante adentram na reflexão sobre o uso da natureza pelo ser humano (problematização sociedade-natureza) tem-se um rico exemplo de objeto no qual espaço geográfico e tempo andam juntos. Desmembrar estes dois conceitos se torna deficitário para o estudo geográfico pois falar de espaço na Geografia, sem entender o tempo para sua construção, é por vezes prejudicial para a entendimento dos fenômenos geográficos.

Perez (2005) esclarece que espaço e tempo são categorias fundamentais, tanto para o raciocínio filosófico, quanto para análise da ação. Em uma aula em que o tema principal é a exploração da natureza pelo ser humano, ao contrastar o tempo de formação e de exploração de determinado recurso, o professor não só ensina sobre o tempo longo, mas também sobre o tempo curto (SUERTEGARAY, 2002) e sua relação com as técnicas criadas pelo homem, além das mudanças que essas causam no espaço geográfico.

Esse estudo pode ser visto de forma mais aprofundada nos pensamentos articulados por Milton Santos em seu livro “Técnica espaço-tempo - Globalização e meio técnico científico informacional” (SANTOS, 1997), no qual o autor traça uma reflexão sobre o processo de globalização, a apropriação das técnicas, assim como a evolução, o meio técnico- científico-informacional, dentre outros.

A BNCC (BRASIL, 2017) propõe que os docentes devem realizar uma abordagem que integre a relação desses dois conceitos: sociedade e natureza. Para um entendimento mais concreto dessa relação, faz-se o uso do raciocínio geográfico que tem como princípios: a localização e a distribuição dos fatos e fenômenos na superfície terrestre, o ordenamento territorial, as conexões existentes entre componentes físico-naturais e as ações antrópicas.

Nessa demonstração acerca da construção do raciocínio geográfico, vê-se que o homem e o meio físico-natural estão juntos, compartilhando de ações que se correlacionam, mas com graus de intensidade diferentes.

Assim, tem-se um ponto interessante sobre o conhecimento que o estudante possui sobre seu lugar de vivência. Quando este conhece sua cidade, seu bairro ou seu estado, seja nas dinâmicas sociais ou nas dinâmicas físicos-naturais, a interpretação que ele realiza do espaço que o cerca é deveras mais completa e complexa que aquele que o conhece superficialmente. A isso, Cavalcanti (2002) disserta que a Geografia escolar deve ser reestruturada para uma Geografia que se importa com o

cumprimento do ensino voltado para as questões sociais do atual cotidiano do estudante.

Dentro das chamadas “ideias motrizes” desenvolvidas pela autora existe uma preocupação na relação do objeto estudado com aquele que estuda o objeto, e o conhecimento é tido como a consequência desta interação. Ao assumir essa responsabilidade de ensino, deve-se pensar também naquele tipo de educação que já é questionada por diversos autores da Geografia escolar e da Pedagogia: o ensino como reprodutor do conhecimento.

Essa concepção já foi duramente criticada por Paulo Freire sendo nomeada como “educação bancária” (FREIRE, 2002 *apud* PATTO, 1997), na qual há dois lados do processo de educação: o lado do professor, tido como detentor do conhecimento; e o lado do estudante, tido como um recipiente vazio, pronto para ser preenchido com o saber vindo do professor. Nesse sentido, não há uma preocupação com o significado das coisas, não há a criação dos porquês ou o surgimento de críticas, opiniões, julgamentos ou posições, pelo contrário, existe apenas uma fixação daquilo que fora dito pelo locutor, que remete novamente à mnemônica da Geografia.

Na chamada “geografia do estudante” (CAVALCANTI, 2002) existe a necessidade de se trabalhar com conteúdos escolares sistematizados de forma crítica, incitando no estudante o questionamento sobre o objeto, e buscando, além de tudo, a interação com outros saberes acumulados pelo indivíduo.

A escola é um lugar de encontro de culturas, de saberes, de saberes científicos e de saberes cotidianos, ainda que o seu trabalho tenha como referência básica os saberes científicos. A escola lida com culturas, seja no interior da sala de aula, seja nos demais espaços escolares. E a geografia escolar é uma das mediações por meio das quais o encontro e o confronto de culturas se dão (p.33).

Outra das ideias, a “geografia do cotidiano” (CAVALCANTI, 2002), mostra como é conveniente utilizar a vivência que o estudante tem para a construção de um planejamento didático. Assim, pode-se refletir acerca dos exemplos que se vê em materiais didático-pedagógicos e propostas de ensino que utilizam de realidades distantes daquilo que é comum ao estudante.

É evidente, porém, que nem todas as situações, fenômenos ou processos geográficos podem ser encontrados próximos do estudante. Mas realizar o esforço de enxergar as possibilidades para uso de tal método já é de grande valia para o aprendizado.

Na ideia motriz que faz referência à seleção de conceitos geográficos básicos, tem-se uma reflexão sobre a organização dos conceitos que serão integrados ao planejamento das aulas para construção do raciocínio geográfico. Pensar que existem complexidades no espaço geográfico experienciado pelo estudante e que estas só são bem entendidas a partir da existência de um conhecimento que integre conceitos bem desenvolvidos é vital para o professor em sala de aula.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como visto, o tempo geológico não é um conceito criado pela Geografia, o que não o invalida como objeto de diálogo, pois deixá-lo de lado durante a construção de uma aula pode ser prejudicial para a busca de uma compreensão mais completa e complexa de determinado fenômeno que ocorre no espaço geográfico.

A partir da leitura da BNCC observou-se que o termo **tempo geológico**, tal como escrito, não se

encontra no documento ou nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Entretanto, há uma menção ao chamado **tempo da natureza** (BRASIL, 2017, p.361), e esse pode ser entendido como um sinônimo adotado pelo documento normativo. O conceito em questão encontra-se associado à memória da Terra, as transformações que ocorreram no planeta e é posto com um elemento comparativo com as ações humanas.

Assim como Suertegaray (2002) escreve em seu texto sobre a dualidade entre o tempo longo e o tempo curto, e a necessidade de trabalharmos com ambos os tempos para uma melhor compreensão dos eventos geográficos, a BNCC (BRASIL, 2017) também esclarece isso em seu texto. Logo, pode-se destacar que:

Do mesmo modo, os tempos da natureza não podem ser ignorados, pois, marcam a memória da Terra e as transformações naturais que explicam as atuais condições do meio físico natural. Assim, pensar a temporalidade das ações humanas e das sociedades por meio da relação tempo-espço representa um importante e desafiador processo na aprendizagem de Geografia. (BNCC, 2017 p.361)

O desafio, desse modo, é promover a inserção desse conceito em uma situação problema, com uma contextualização. Trabalhar o conceito pelo conceito, pode se mostrar pouco convidativo para o aluno e pouco proveitoso para o docente.

Propor um debate de uma Geografia física mais politizada, que leva o aluno a uma reflexão crítica sobre o que está sendo trabalhado em sala de aula é um ponto importante sustentado neste trabalho.

À medida que o ser humano acelera o seu tempo (SUERTEGARAY, 2002), ele se esquece do tempo de seu planeta, esquece-se do longo tempo carregado pela natureza. Subordina-o com a sua técnica e intensifica suas ações sobre o espaço. A educação, vista como um caminho que pode levar a uma reflexão ao ser humano, opera exatamente nessa linha de pensamento, pois consegue expor o quão rápido está se tornando o aparelhamento feito pelo homem sobre a natureza.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA C.N., ARAUJO C., MELLO E.F. 2015. **Geologia nas Escolas de Ensino Básico: a experiência do Departamento de Geologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro.** *Terræ Didactica*, 11(3):150- 161

BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos: Geografia.** Brasília: MEC/SEF, 1998

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a Base.** Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: < 568
http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf

CAVALCANTI, L.de S. **Geografia e Prática de Ensino.** Goiânia: Alternativa, 2002

CHAVES, R. & Moraes, Simone & Lira-da-Silva, R. **Por que ensinar tempo geológico na educação básica?.** *Terræ Didactica*, 2018.

FRODEMAN R. 2010. **O raciocínio geológico: a geologia como uma ciência interpretativa e histórica.** *Terræ Didactica*, 6(2):85-99

GOULD S.J. 1991. *Seta do tempo, ciclo do tempo: mito e metáfora na descoberta do tempo geológico*. São Paulo: Editora Schwarcz, 221p.

GRECO, R. **Práticas de geociência na educação básica : sugestões de atividades práticas para o ensino de conteúdos de geociência na educação básica** / Roberto Greco.– São Manuel, SP: Frieden, 2018.

JUNIOR, J.C.S **TEMPO GEOLÓGICO, SOCIEDADE E ENSINO DE GEOGRAFIA FÍSICA. HOLOS**, [S.l.], v. 5, p. 219-233, out. 2013. ISSN 1807-1600. Disponível em: <<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/1697>>. Acesso em: 23 out. 2020. doi:<https://doi.org/10.15628/holos.2013.1697>.

MORAIS, E. M. B. de. **O ensino das temáticas físico-naturais na geografia escolar**. 2011. Tese (Doutorado em Geografia Humana) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011. doi:10.11606/T.8.2011.tde-13062012-122111. Acesso em: 2020-09-10.

MORGADO, M., REBELO, D., MONTEIRO, G., BONITO, J., MEDINA, J., MARTINS, L., & MARQUES, L. (2012). **O tempo geológico na formação de professores de geociências**. In A. M. Sarmiento, M. Cantano e G. R. Almodôvar (Orgs.), *Comunicaciones del XVII Simposio sobre Enseñanza de la Geología* (pp. 204-209). Universidad de Huelva, Huelva

ODY, L. C. **Teoria e história na geologia**. 2005, 105 p. Dissertação (Mestrado em Filosofia) Departamento de Filosofia, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2005.

PATTO, M. H. S.. **Introdução à Psicologia Escolar**. Org. (Edição e Revista Atualizada). São Paulo: Casa do Psicólogo, 1997.

PEDRINACI E., BERJILLOS P. 1994. **El concepto de tiempo geológico: orientaciones para su tratamiento en la educación secundaria**. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 2(1):240-251.

PÉREZ, C. L. V.. **Ler o espaço para Compreender o Mundo: a função alfabetizadora da geografia**. Revista Tamoios (Impresso), v. 2, p. 17-24, 2005.

REBELO D., MORGADO M., MONTEIRO G., BONITO J., MEDINA J., MARTINS L., MARQUES L. 2011. **O tempo geológico na formação de professores: das concepções de estudantes à construção de materiais didáticos**. In: Congresso Internacional Galego-Portugués de Psicopedagogía, 11. *Atas...* La Coruña: Revista Galego-Portuguesa de Psicoloxía e Educación e Universidade do Minho, p.713-722.

ROQUE ASCENÇÃO, V. O.; VALADÃO, R. C. . **PROFESSOR DE GEOGRAFIA: ENTRE O ESTUDO DO FENÔMENO E A INTERPRETAÇÃO DA ESPACIALIDADE DO FENÔMENO**. Scripta Nova (Barcelona), v. XVIII, p. 01-14, 2014.

SANTOS, M. A.. **Técnica, Espaço, Tempo: Globalização e meio técnico-científico informacional**. 4. ed. São Paulo: Hucitec, 1997

SOUZA, A. S., & FURRIER, M. (2020). **Estudo da Escala do Tempo Geológico em livros didáticos de Geografia do Ensino Médio.** *Terræ Didatica*, 16, 1-15.

SILVEIRA, M. L.. **Uma situação geográfica: do método à metodologia.** Território, Rio de Janeiro, v. 6, n.6, p. 21-28, 1999.

SOUZA, M.P.G de. **A GEOLOGIA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL E SUA IMPORTÂNCIA PARA A COMPREENSÃO DOS FENÔMENOS GEOGRÁFICOS.** In VII Congresso brasileiro de geógrafos. Vitória: agb, 2014. Disponível em: <<http://www.cbg2014.agb.org.br/site/anaiscomplementares?AREA=5#M>> Acesso em: 07 Set 2020

SUERTEGARAY, D. M. A. **Tempos Longos. . .Tempos Curtos. Na análise da Natureza.** Geografares (Vitória), Vitória, p. 159-163, 2002.

SUERTEGARAY, D. M. A.; NUNES, J. O. R. **A natureza da Geografia Física.** Terra Livre, São Paulo, v. 17, n.16, p. 11-24, 2001.

TEIXEIRA, W. (ORGS.) ET AL. **Decifrando a Terra.** 2.ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2009. 623 p.

**O SEMIÁRIDO SOB A PERSPECTIVA DOS ESTUDANTES DO CENTRO DE
FORMAÇÃO DE PROFESSORES NO MUNICÍPIO DE CAJAZEIRAS, PARAÍBA**

Kelliany Agostinho de Oliveira
Ana Catarina Pereira da Silva
Leiliany Layza Dantas Silva
Luan Cavalcante Freitas
Raymara Soares Silva
Universidade Federal de Campina Grande

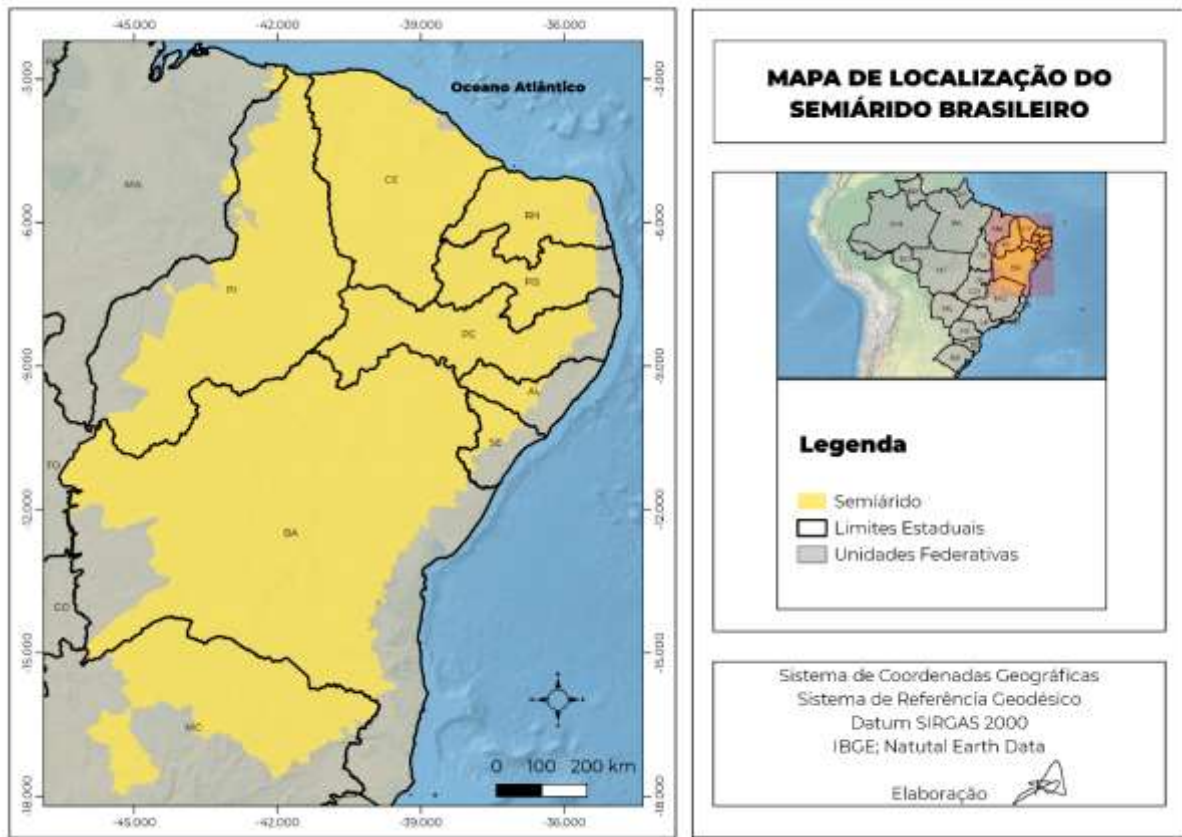
INTRODUÇÃO

Os estudos da Divisão Regional do IBGE tiveram início em 1941, sob a coordenação do Prof. Fábio Macedo Soares Guimarães e dividiram o país em cinco grandes regiões (Nordeste, Norte, Centro-Oeste, Sul e Sudeste). A região Nordeste abrange cerca de 18,29% do total do território brasileiro, possuindo uma área de 1.558.000 km², destes 1.108.000 km² estão inseridos na área denominada de Polígono das Secas, delimitado em 1936 e revisado em 1951. Desse percentual, 969.589 km² abrange o Semiárido nordestino.

Com cerca de 23 milhões de habitantes e mais de mil municípios (1.262), correspondendo a 42,6% da população do Nordeste e a cerca de 12% da população do Brasil (MEDEIROS et al., 2012), a área possui o maior número de habitantes concentrados numa região semiárida do mundo. Já a região Nordeste conta com 57.667.842 milhões de habitantes (IBGE, 2021).

A delimitação do semiárido mudou recentemente, em 2017 (Ver figura 01), em função de alguns critérios aprovados pelas Resoluções do Conselho Deliberativo da Sudene de nº 107, de 27/07/2017 e de nº 115, de 23/11/2017. Com isto, o território desta região passou a ser composto por 1.262 municípios, dos estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e Minas Gerais.

Figura 01 – Delimitação da Região Semiárida do Nordeste do Brasil



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Segundo Felix e Paz (2016), o semiárido caracteriza-se por possuir grandes períodos de estiagem, com baixo índice pluviométrico e pouca umidade, influenciando na qualidade de vida das pessoas que vivem nessa região, principalmente, no que se refere à escassez de água. Essas características fazem com que o semiárido nordestino seja visto como um ambiente inóspito e atrasado, sendo incapaz de proporcionar uma vida de qualidade a seus habitantes. Ferreira; Viana Júnior (2016), corroboram com essa ideia ao afirmarem que as condições de trabalho das regiões semiáridas ainda são muito insalubres, contribuindo, sobretudo, para um declínio da região, tendo em vista que boa parte da população tem como renda apenas os produtos da agricultura. Entretanto, segundo Couqueiro (2012), esse ambiente apresenta características peculiares com possibilidades de convivência adequada com o ecossistema. Surge com isso, a necessidade de informar e ensinar essa população maneiras de conviver de forma harmônica com essas peculiaridades, não resolvendo todas as dificuldades, mas minimizando seus impactos, principalmente nas épocas em que a chuva não está presente (FELIX; PAZ, 2016). Fazendo com que os cidadãos percebam essas dificuldades e possam se preocupar com tais. Para isso, é necessário que nós, enquanto cidadãos, nos preocupemos com a nossa atual situação da educação, buscando transformações sociais necessárias e buscando também ações que intercedam pelo bem-estar e pela qualidade de vida da população.

Segundo Haguette; Pessoa; Vidal (2016), a educação engloba os processos que norteiam o ensinar e aprender, proporcionando ao educando, como pessoa, o desenvolvimento de atitudes conscientes em relação à sociedade e ao ambiente em que está inserido, contribuindo para sua formação ética e construção de pensamento crítico para diversas situações que podem vir surgir no seu cotidiano. A educação escolar contribui, juntamente com a sociedade, para a preservação ambiental do bioma

e ajuda os estudantes a repensar suas atitudes em relação ao meio ambiente. Para que isso aconteça é necessário que haja uma abordagem interdisciplinar no ambiente escolar, esta que desempenha um papel fundamental na inserção de temas ambientais na escola através dos componentes curriculares.

CARACTERÍSTICAS AMBIENTAIS

Segundo Witlesey (1960), afirma que uma região natural pode ser delimitada a partir do conjunto de condições naturais que estão integradas e que possibilitam distingui-las do restante do espaço terrestre que a envolve. Dessa forma, a região semiárida do nordeste brasileiro apresenta como fator de grande destaque o clima, este que é responsável pela variação dos outros elementos que, em conjunto, compõem as paisagens. Caracteriza-se por temperaturas elevadas, acima de 20° C de médias anuais, baixa amplitude térmica anual, por volta de 5° C, e chuvas escassas e mal distribuídas, entre 280 a 800 mm, com longos períodos de seca. As principais formas de vegetação encontradas nas áreas de ocorrência do semiárido são as savanas e os estepes (GUITARRANA, 2022). Devido às condições de escassez das chuvas, os solos também são, em geral, pouco desenvolvidos. Os rios, em sua maioria, intermitentes e condicionados aos períodos chuvosos.

Segundo Oliveira (2013) particularidades como, a deficiência hídrica, imprevisibilidade da precipitação pluviométrica, altas temperaturas e os solos poucos profundos, com baixa infiltração, fazem com que o estado da Paraíba esteja inserido em uma área denominada como semiárida com mais de 70% seu território.

A Educação ambiental possui um papel de representatividade sobre a região do Semiárido, tendo em vista que esta é capaz de possibilitar uma atuação tanto investigadora quanto incentivadora sobre os processos que possuem capacidade de transformar o indivíduo e o coletivo, contribuindo, assim, para uma melhoria na qualidade de vida dos habitantes dessa região, além de permitir conhecer as potencialidades regionais (FEITOSA, 2014).

Essa capacidade investigadora e transformada citada por Feitosa não deve levar em consideração apenas a forma como os alunos compreendem os processos geomorfológicos, hidrográficos ou climáticos, mas também perceber como os habitantes dessa localidade lidam com o clima, o relevo, os rios, o solo, etc. (NASCIMENTO; MESQUITA, 2019). Para Neto; Lira (2015), essa possibilidade de convivência no semiárido pode ser considerada como sendo um indício de possibilidades de produção na região semiárida, rompendo com alguns paradigmas e a fundamentação de novas concepções de mundo.

Quando consideramos a escola como sendo um ambiente onde o conhecimento é democratizado, percebemos suas possibilidades de incentivar ações que promovam a conservação do ambiente, através da busca constante de soluções dos problemas que estão relacionadas às questões ambientais, questões essas que são expostas diariamente e que fazem parte do seu cotidiano (LUCENO et al., 2013).

É nessa perspectiva que o estudo teve como objetivo analisar a percepção dos discentes do curso de Licenciatura em Geografia sobre o semiárido, considerando suas maiores experiências e conhecimentos.

METODOLOGIA

A pesquisa envolveu estudantes do curso de Licenciatura em Geografia do CFP-UFCG em Cajazeiras, Paraíba (Figura 01). O município localiza-se na região intermediária de Sousa-

Cajazeiras e na região imediata de Cajazeiras, possui uma área de 562.703 km² e conta com uma população estimada de 62.576 (IBGE, 2021).

O erro do tamanho amostral foi definido segundo Rocha (1997), considerando um erro padrão de 10%, com 48 entrevistados. A coleta de dados se deu através de um formulário com 10 itens, dos quais, duas (02) foram questões de múltipla escolha, quatro (04) foram questões abertas, onde os entrevistados poderiam desenvolver seu raciocínio e três (03) foram questões afirmativas considerando o modelo da escala de Likert, com 5 níveis de respostas, variando de “não é importante/nenhuma” (nível 1), à “muito importante/muito alta” (nível 5). Os itens estudavam as concepções dos estudantes sobre o semiárido, ambiente em que eles vivem (Tabela 01). Os dados amostrais foram organizados em tabelas e gráficos e analisados por meio da estatística descritiva, utilizando o software *Microsoft Excel 2019*. Foram coletados dados em formato shapefile e tratados no software *QGIS 3.22.6 Białowieża*, depois de organizados, os dados foram utilizados para a elaboração de mapas com a finalidade de melhor expressar o ambiente estudado.

Figura 02 – Localização do município de Cajazeiras, Paraíba.



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Tabela 01 – Itens aplicados com os graduandos entrevistados.

PERGUNTAS REALIZADAS	MÚLTIPLAS RESPOSTAS
Período	<ul style="list-style-type: none"> ● 1º/2º; 5º/6º; 9º/10º ● 3º/4º; 7º/8º;
Idade	<ul style="list-style-type: none"> ● 16 a 20 anos; 21 a 25 anos; ● 26 a 30 anos; +30 anos.
Qual sua visão sobre o semiárido? Como é viver nesse ambiente? Quais pontos você identifica como positivos e negativos. Cite três (03) animais e três (03) plantas comuns no semiárido. Qual a importância da água para o ambiente em que você vive?	<p align="center">RESPOSTA DISCURSIVA</p> <p align="center">RESPOSTA DISCURSIVA</p> <p align="center">RESPOSTA DISCURSIVA</p> <p align="center">RESPOSTA DISCURSIVA</p>
Qual a importância da preservação dos componentes não vivos da caatinga (solo, paisagens, rios, açudes).	<ul style="list-style-type: none"> ● Muito importante Importante ● Razoável ● Às vezes importa Não é importante
Importância da preservação da biodiversidade da caatinga (animais, plantas, micro-organismos, paisagens, rios, açudes).	<ul style="list-style-type: none"> ● Muito importante ● Importante ● Razoável ● Às vezes importa ● Não é importante
Frequência com que a licenciatura trata de assuntos relacionados ao semiárido e sua preservação.	<ul style="list-style-type: none"> ● Muito alta ● Alta ● Razoável ● Baixa ● Não é importante
Seu nível de atuação em benefício do semiárido (não poluindo, cuidando da biodiversidade)	<ul style="list-style-type: none"> ● Muito alta ● Alta ● Razoável ● Baixa ● Não é importante

Fonte: Adaptado (TAVARES; OLIVEIRA; CAVALCANTE; SILVA, 2022).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram entrevistadas 48 pessoas, sendo 60,41% (29 entrevistados) do sexo feminino e 39,59% (19 entrevistados) do sexo masculino, com idade variando entre 16 e 30 anos.

Quando questionados sobre a visão particular que possuem sobre ambiente semiárido, 85,42% (41 entrevistados) dos estudantes apontaram em suas respostas o ambiente sendo caracterizado como “seco, quente e com pouca ocorrência de chuvas, mas com uma grande biodiversidade”. Podemos conferir essas características em algumas falas dos entrevistados:

Entrevistado 01. Perspectivas sobre a Caatinga. Entrevista concedida a Kelliany Agostinho de Oliveira. [maio, 2022]. “Para mim, o semiárido é um clima de longos períodos de seca, o que acaba afetando os que vivem da agricultura de subsistência; mas que em períodos de chuva, o índice pluviométrico pode ultrapassar os 700 mm, dependendo do lugar já que as chuvas nesse clima são irregulares. Onde ele predomina a vegetação é a caatinga”.

Entrevistado 02. Perspectivas sobre a Caatinga. Entrevista concedida a Kelliany Agostinho de Oliveira. [maio, 2022]. “O semiárido nordestino é bem interessante porque em um país tropical, teoricamente em todo o Brasil deveria ter uma grande quantidade de chuvas, mas o nosso semiárido é bem diferente da maioria, não só por seu clima diferenciado, mas também com sua biodiversidade, vegetação entre outras”.

Entrevistado 03. Perspectivas sobre a Caatinga. Entrevista concedida a Kelliany Agostinho de Oliveira. [maio, 2022]. “É um clima, caracterizado por altas temperaturas e poucas chuvas. diferentes tipos de fauna e flora que conseguem se adaptar a essas condições extremas, são encontradas nas regiões que apresentam o clima semiárido”.

Entrevistado 04. Perspectivas sobre a Caatinga. Entrevista concedida a Kelliany Agostinho de Oliveira. [maio, 2022]. “Região seca com pouca ocorrência de chuva, porém extremamente importante e bela”.

É possível perceber uma unanimidade entre os entrevistados acerca da visão que possuem sobre o ambiente semiárido, embora considerem como sendo um ambiente rico, diversificado e belo. Engana-se quem tem uma visão desse ambiente constituída por paisagens homogêneas, pobres, com pouca vida e diversidade. O semiárido possui diferentes fitofisionomias, cada qual com sua riqueza e suas belezas peculiares.

Dentre os principais pontos positivos e negativos citados pelos entrevistados sobre o semiárido, apontamos também como predominância dos pontos negativos as questões relacionadas ao clima (a seca, a escassez de água, as altas temperaturas, etc.). Entretanto, embora haja um consenso sobre as questões climáticas, também há um consenso relacionado às peculiaridades desse ambiente e propostas que favorecem o desenvolvimento da economia fazendo uso de um clima tão desfavorável, como podemos verificar nas respostas dos entrevistados:

Entrevistado 01. Perspectivas sobre a Caatinga. Entrevista concedida a Kelliany Agostinho de Oliveira [maio, 2022]. “Apesar do revés é um ótimo lugar pra viver. Pontos negativos: escassez de água e por consequência dificuldade na produção de alimentos. Pontos positivos: a diversidade do ecossistema, fauna e flora”.

Entrevistado 02. Perspectivas sobre a Caatinga. Entrevista concedida a Kelliany Agostinho de Oliveira [maio, 2022]. “Como o mundo de hoje é pautado pela alta

tecnologia, o clima semiárido propõe uma alta carga de energia solar que pode ser utilizada através de placas em casas e empresas. Por outro lado, por proporcionar poucas chuvas, dificulta a vida de uma parcela da população de baixa renda, que vive em zonas rurais afastados dos centros urbanos e dependem das chuvas para executar a agricultura e suprir as suas necessidades básicas”.

Entrevistado 03. Perspectivas sobre a Caatinga. Entrevista concedida a Kelliany Agostinho de Oliveira [maio, 2022]. “Pontos positivos: a cultura me fascina, a simplicidade e a pacatez que ainda existe. Pontos negativos: a falta de oportunidade de emprego e o medo de não haver água suficiente para o ano inteiro em casos em que não há grande quantidade de chuvas. Viver aqui, apesar dos pontos negativos, para mim é maravilhoso, amo desde a biomassa caatinga, com suas plantas adaptáveis às condições do clima semiárido até a nossa comida, o xaxado, as festas juninas e demais tradições culturais. Viver aqui é misto de fascínio pelo bioma, orgulho da cultura e o medo da possível falta de chuva suficiente para captação de água para atender às nossas necessidades mais básicas”.

Entrevistado 04. Perspectivas sobre a Caatinga. Entrevista concedida a Kelliany Agostinho de Oliveira [maio, 2022]. “**Viver no semiárido é ser como um cacto, ser resiliência**, entender que estamos em um ambiente de clima quente e seco, na maioria do ano temos pouca quantidade de chuva e muito calor, um dos pontos positivos de viver no semiárido está relacionado com o nosso bioma próprio, a caatinga, no período de estiagem, a caatinga fica quase toda seca e só podemos encontrar de verde, os cactos, porém, quando chega o período chuvoso é muito bonito ver quase que o renascimento da caatinga, fica tudo verde”. [grifo do autor]

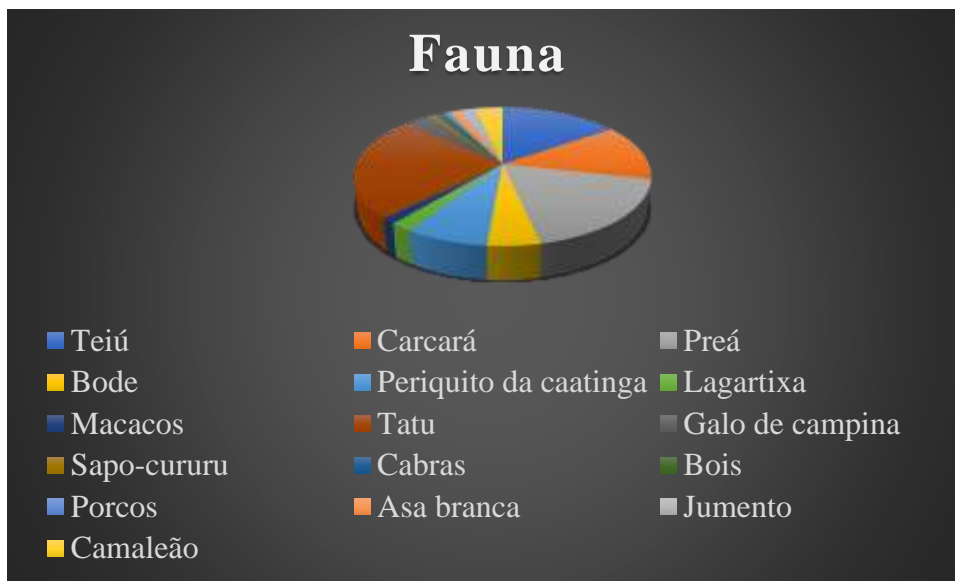
Gomes et al. (2012), em pesquisas similares aplicadas com os estudantes da escola pública de Campina Grande, Paraíba, também percebeu que as características referentes a inferioridade do semiárido predomina entre as respostas dos estudantes entrevistados, embora, nosso quadro de respostas consiga mostrar que os alunos da Licenciatura em Geografia, embora corroboram com esses ideais, tenham uma percepção mais ampla do ambiente e entendem que suas características vão para além do clima, somos resiliência nesse local, como disse a entrevistada 04.

Segundo Carvalho e Almeida (2009), os períodos de estiagem que atingem essa região semiárida são, em sua maioria, repletos de estereótipos. Entretanto, segundo Nascimento; Machado; Dantas (2015, 96) “embora o semiárido nordestino seja visto ainda como uma região inóspita e atrasada, incapaz de propiciar aos seus povos uma vida digna e de qualidade”, Couqueiro (2012) defende uma maneira inovadora de encarar a realidade do semiárido, atentando às suas peculiaridades e a partir delas buscar uma convivência mais harmoniosa com o ecossistema.

Mesmo com todos os fatores citados até o momento, o único “culpado” por tantos pontos negativos não é unicamente o clima e a escassez de chuvas, grande parte das alterações ambientais presentes nessa região são de responsabilidade do homem que, através de suas práticas exageradas, degradam e põem fim aos recursos naturais, como o solo, a vegetação e comprometem, assim, sua própria qualidade de vida (NASCIMENTO; MACHADO; DANTAS, 2015).

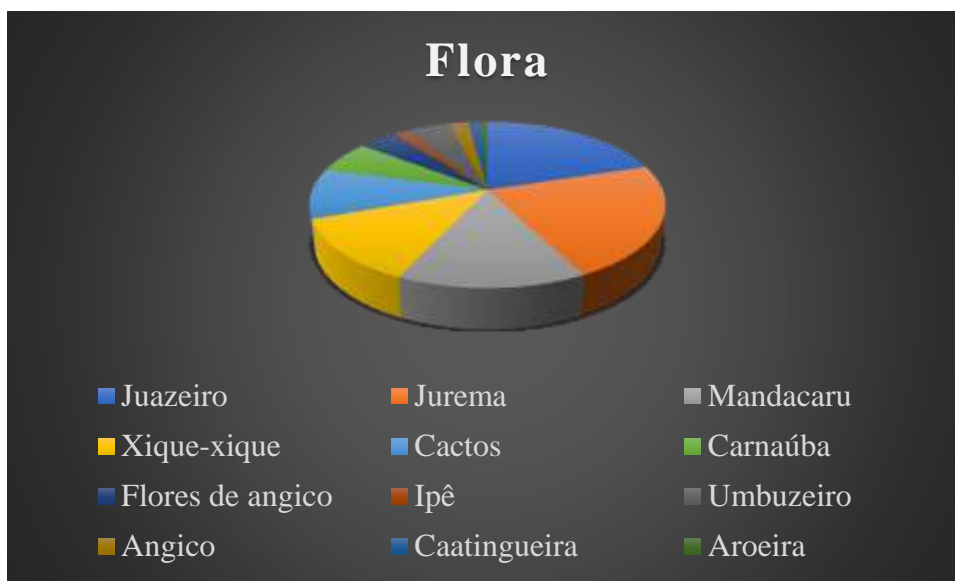
Com relação à diversidade da fauna e flora encontrada nessa região, podemos destacar os principais nomes citados pelos entrevistados, como mostra o gráfico a seguir.

Gráfico 01 – Principais animais citados pelos entrevistados



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Gráfico 02 – Principais tipos de vegetação citadas pelos entrevistados



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Os gráficos mostram que no que se refere a fauna dessa região, há uma predominância da fala sobre os preás (18,05%), carcarás (13,20%), teiús (15,28%), tatu (24,30%) e o periquito da caatinga (7,63%), como animais mais conhecidos pelos entrevistados. Já em relação a flora, há uma predominância entre a jurema (22,22%), o mandacaru (14,59%), o xique-xique (12,5%), o juazeiro (20,13%) e os cactos (9,72%) como sendo do seu conhecimento.

Segundo Feliz; Paz (2016), os vegetais presentes nas regiões áridas e semiáridas são bem adaptados às condições adversas da região, suportando longos períodos com quantidades mínimas de água e diversas estruturas que minimizem sua perda para ambiente.

Se faz, primeiramente, importante conhecer os elementos que compõem o semiárido para, posteriormente, desenvolver estratégias de ações que visem à criação de planos para o manejo adequado (NASCIMENTO; MACHADO; DANTAS, 2015).

Quando questionados sobre a importância da água de forma geral e, principalmente, no ambiente semiárido no qual eles estão inseridos, muita importância se foi dada por ser um elemento considerado essencial para o desenvolvimento da vida e por ser indispensável para qualquer organismo vivo, como corrobora Hofstatter; Oliveira; Souto (2016). Podemos perceber a importância da água para os licenciandos a partir das falas coletadas nas entrevistas:

Entrevistado 01. Perspectivas sobre a Caatinga. Entrevista concedida a Kelliany Agostinho de Oliveira [maio, 2022]. “É de suma importância, até porque no semiárido não temos um período chuvoso regular, a água é muito importante”.

Entrevistado 02. Perspectivas sobre a Caatinga. Entrevista concedida a Kelliany Agostinho de Oliveira [maio, 2022]. “É de suma importância principalmente para uso próprio como ingestão de água, alimentação, banho e doméstico: lavar a casa, lavar louça, lavar roupas e etc.”.

Entrevistado 03. Perspectivas sobre a Caatinga. Entrevista concedida a Kelliany Agostinho de Oliveira [maio, 2022]. “A água é de extrema importância, uma vez que dela dependemos para sobreviver e para manter várias atividades humanas. É algo que precisamos urgentemente cuidar, ainda mais vivendo no sertão paraibano”.

Entrevistado 04. Perspectivas sobre a Caatinga. Entrevista concedida a Kelliany Agostinho de Oliveira [maio, 2022]. “Sem mensuração, porque a água é simplesmente sinônimo de vida nesse nosso Sertão”.

Além da importância dos elementos considerados acima, os entrevistados também foram questionados sobre a importância de preservar esses elementos, sejam eles vivos (fauna, flora, microrganismos) ou não vivos (solos, rios, paisagens).

Gráfico 03 – Importância dos componentes vivos e não vivos (flora, fauna, solos, rios, etc. presentes no semiárido do Nordeste brasileiro

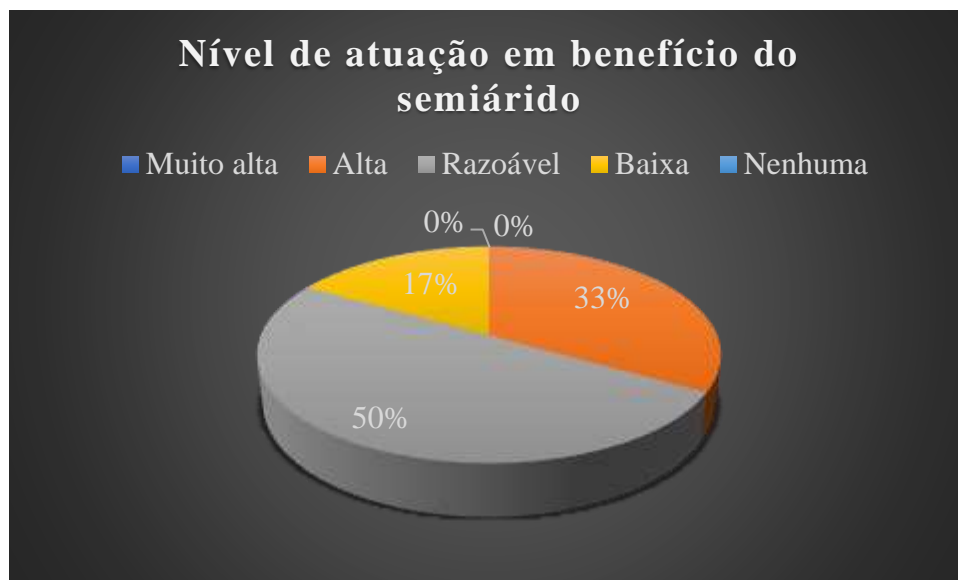


Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Segundo os dados obtidos através das pesquisas realizadas com os estudantes da graduação, a quase totalidade afirmou considerar importante a preservação dos elementos vivos e não vivos que compõem o ambiente semiárido. Embora as respostas apontem para um maior cuidado com essa natureza, essa região ainda sofre muito com o alto impacto antrópico e as poucas ações pró-ambientais, como afirma Delfim (2012).

Dessa forma, se vê a necessidade de incentivar a preservação da grande diversidade que existe nesse ambiente, é preciso contribuir ainda mais para informar os estudantes e a comunidade sobre a grande riqueza viva que existe na região do semiárido, para que, a comunidade no geral, possa ter conhecimento e consentimento sobre suas ações. Nessa perspectiva questionamos se os alunos da escola pesquisada possuem mecanismos de formação voltados para a formação crítica dos alunos, com a finalidade de inseri-los nas práticas ambientais para que atuem de forma consciente e eficaz a fim de preservar o ambiente em que vivem.

Gráfico 04 – Nível de atuação dos entrevistados em benefício do semiárido



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Segundo a pesquisa amostral, embora os alunos consideram importante preservar os elementos que compõem o semiárido, na universidade os temas não são tão abordados quanto deveriam. A maior quantidade de alunos afirmou ter um contato razoável ou baixo com o tema, isso se torna um alerta para a necessidade de ações voltadas para a sensibilização e práticas cotidianas a fim de fazer com que os estudantes tenham práticas e comportamentos críticos e comprometidos com o ambiente. Para Hofstatter; Oliveira; Souto (2016), essas ações e atividades que ocorrem no ambiente escolar são de suma importância para a formação cidadã, tendo em vista que é, principalmente, no ambiente escolar onde há um maior compartilhamento de ideias e informações e pode fazer com que os estudantes tenham momentos de reflexão e de mudanças em suas atitudes cotidianas, refletindo tanto no meio social quanto no meio ambiental.

CONCLUSÕES

Podemos concluir que os entrevistados possuem uma visão que está muito relacionada aos estereótipos que o ambiente semiárido carrega consigo, sendo considerada uma região inferior às demais. Podemos observar que esse relacionamento e essa interação das relações sociais com seu local de vivência ainda ocorrem de forma superficial, de forma pobre. Diante disso, percebe-se a

necessidade de ações e práticas, sociais e escolares, que fomentem o conhecimento acerca desse ambiente e provoque a criticidade entre os estudantes e cidadãos, para que estes possam refletir sobre suas práticas cotidianas e que consigam desconstruir essas visões estereotipadas, convivendo melhor no semiárido. Embora muito se tenha ouvido sobre o ambiente seco, os entrevistados não deixaram de considerar as belezas e riquezas presentes nesta região.

Para Farias et al. (2012) é necessário que ocorra divulgação de técnicas para preservação e utilização racional da água, bem como, discussões a respeito da mudança de atitude para garantir a melhoria da qualidade de vida das gerações presentes e futuras. Essas divulgações podem se dar por meio de cursos, oficinas, palestras, reuniões com a comunidade acadêmica e a sociedade e etc., possibilitando, assim, uma mediação de questões que afetam diretamente o cotidiano.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio do Centro de Formação de Professores (CFP) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), campus Cajazeiras/Paraíba. Projeto desenvolvido com a ajuda dos estudantes da Licenciatura em Geografia.

REFERÊNCIAS

ABÍLIO, F. J. P.; RAMOS, D. S. C; SILVA, D. S. Bioma Caatinga, meio ambiente e educação ambiental nos livros didáticos de ciências, biologia e geografia. In: Abílio, Francisco José Pegado. **Educação Ambiental: formação continuada de professores no Bioma Caatinga** - João Pessoa. Editora Universitaria da UFPB, 2010.

ALBUQUERQUE Jr., D. M. **A Invenção do Nordeste e Outras Artes**. São Paulo: Cortez, 2009.

ALENCAR, Maria Tereza de. Caracterização da macrorregião do Semiárido Piauiense. In: SILVA, C.M.S. 148T (Orgs.). **Semiárido piauiense: educação e contexto**. Campina Grande: Triunfal Gráfica e Editora, 2010.

ALVES, L. I. F. Visão de comunidades rurais em juazeirinho/pb referente à extinção da biodiversidade da caatinga. In: **Revista Caatinga** — ISSN 0100-316X (Mossoró, Brasil), v.22, n.1, p.180-186, janeiro/março de 2009

ARAÚJO, Irenaldo Pereira de. **Uso e degradação dos recursos naturais no semiárido brasileiro: estudo na Microbacia Hidrográfica do Rio Farinha, Paraíba, Brasil**. 2010. 134 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Centro de Saúde e Tecnologia Rural – CSTR/UFCG, Universidade Federal de Campina Grande – PB, 2010.

ANDRADE, G. O.; LINS, R. C. Os climas do nordeste. In: Vasconcelos-Sobrinho, J. **As regiões Naturais do Nordeste: o meio e a civilização**. Recife: CONDEPE, 2005. pp. 95-138.

ANDRADE. Manoel Correia de - **A terra e o homem no Nordeste** – 2ª edição. São Paulo, Brasiliense, 1964. 267 p.

ARAÚJO, S. M. S. **A Região Semiárida do Nordeste do Brasil: Questões Ambientais e Possibilidades de uso Sustentável dos Recursos**. Rev, Rios Eletrônica, v. 5, n. 5, p. 89-98, 2011.

ASA-Articulação do Semi-Árido. Construindo cidadania no Semi-Árido brasileiro. Recife: Asa.Com, 2004 (folder)

BARBOSA, G. K. A; SANTOS, E. M. **Educação Ambiental no Semiárido: Uma revisão sistemática das experiências e práticas.** Rev. Ambiente & Educação, v. 20, n. 1, p. 66-86, 2015.

BENAME, C; ASSUNÇÃO, C; SANTANA, É; SANTOS, GILTON; PASSOS, J. S; LIMA, J; MORAES, L; LOPES, L; BARBOSA, M; MACHADO, R; AQUINO, T; GONÇALVES, N. M. S; LACERDA, A. G; GARCIA, A; NUNES, E. M. **Potencialidades do Sertão Nordestino: Convivendo com o Semiárido.** Rev. Orbis Latina, v. 5, n. 1, p. 2015-237, 2015.

BRANCO, Samuel Murgel. **Caatinga: A paisagem e o homem sertanejo.** Editora Moderna. São Paulo, 2003.

CAVALCANTE, Arnóbio. et al. **Cactos do semiárido do Brasil: guia ilustrado** – Campina Grande: MCTI/INSA, 2013. Disponível em:
<https://www.researchgate.net/publication/271519077> Cactos do semiárido do Brasil Guia ilustrado. Acessado em: 14 de maio de 2022.

CAVALCANTI, Clovis et al. **Nordeste do Brasil: um desenvolvimento conturbado.** – Recife: Fundação Joaquim Nabuco, 1981. 125 p.

CONTI, L. Irio. PONTEL, Evandro. Transição paradigmática na convivência com o Semiárido. In: CONTI, Irio Luiz e SCHROEDER, Edeni Oscar (organizadores). **Convivência com o Semiárido Brasileiro: Autonomia e Protagonismo Social.** Fundação de Apoio da Universidade federal do Rio Grande do Sul – FAURGS/REDEgenteSAN/Instituto Ambiental Brasil Sustentável – IABS /Agencia Espanhola de Cooperação Internacional para o Desenvolvimento – AECID / Ministério do desenvolvimento Social e Combate à fome – MDS/ Editora IABS, Brasília-DF, Brasil – 2013.

COSTA, C. A. S.; LOUREIRO, C. F. B. **Interdisciplinaridade e educação ambiental crítica: questões epistemológicas a partir do materialismo histórico-dialético.** Ciência e Educação, v. 21, n. 3, p. 693-708, 2015.

COUQUEIRO, J. R. O semiárido brasileiro: lugar de vida do/a camponês/a. **Revista Eletrônica de Culturas e Educação**, v. 1, n. 6, p.47-60, 2012.

FARIAS, J. F; BORGES, F. R; SILVA, E. V. **Educação Ambiental contextualizada no Semiárido cearense: Subsídios a gestão e preservação dos recursos hídricos.** Rev. Geosaberes, v. 3, n. 5, p.30-36, 2012.

FEITOSA, A. A. F. M. A. **Percepções Ambientais Planetárias, Educação Ambiental e sua Inserção no bioma Caatinga.** In: PEGADO, F. J.; FLORENTINO, H. S. F. (Org.). **Educação ambiental: da pedagogia dialógica a sustentabilidade no semiárido.** Rev. Editora UFPB, p. 22-36, 2014.

GARCIA, I. F. **Convivência com o semiárido e organização da sociedade civil no Sertão do Araripe (PE).** 2013. 175 f. Tese (Mestrado em Ciências Sociais) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

GOMES, M. S.; COSTA, M. S. F.; DIAS, M. A. S.; OLIVEIRA, J. V.; CAVALCANTE, F. A. L. Estratégias didáticas inovadoras no processo de ensino-aprendizagem sobre o bioma caatinga. In: X Jornadas Nacionales V Congreso Internacional de Enseñanza de la Biología. Córdoba, Argentina, 2012.

HOFSTATTER, L. J. V.; OLIVEIRA, H. T.; SOUTO, F. J. B. Uma contribuição da educação ambiental crítica para (des)construção do olhar sobre a seca no semiárido baiano. **Ciência e Educação**, v. 22, n. 3, p. 615-633, 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <<http://www.ibge.com.br>>. Acesso em: 10 out. 2022.

LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. **Ecologia e Conservação da Caatinga**. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2003.

NETO, M. M.; LIRA, M. T. R. **Convivência com o semiárido: nas fronteiras entre o novo que se legitima e o antigo que teima em ficar?**. Rev. Novos Cadernos NAEA, v. 18, n. 1, p. 169-182, 2015.

NIMER, Edmon. **Pluviometria e recursos hídricos de Pernambuco e Paraíba**. Rio de Janeiro: IBGE, 1979. 128 p. il. (recursos naturais e meio ambiente, 3).

NIMER, E. Clima. In: **Geografia do Brasil: Região Nordeste**. Rio de Janeiro: IBGE, v. 2, 1977. pp. 47-84.

SANTOS, M. A.; GÓES-SILVA, L. B.; CORRÊA, B. S. percepção ambiental dos alunos do colégio Maximus do município de Ouro Fino, MG. **Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamago**, v. 7, n. 2, p. 49-72, 2013.

SILVA, J. M., TABARELLI, M., FONSECA, M. T.; LINS, L. V. **Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2003.

Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste. **Plano de Aproveitamento Integrado dos Recursos Hídricos do Nordeste do Brasil - PLIRHINE**. Recife, 1980.

Influência da educação ambiental na percepção de alunos do ensino público de Pombal, Paraíba, quanto a gestão dos resíduos sólidos. **Revista Espacios (Caracas)**, v. 37, n. 8, p. 1, 2016.

WHITTLESEY, Derwent. O Conceito Regional e o Método Regional. In: **Boletim Geográfico**. n 154, ano 1960, p. 5-36.

A UTILIZAÇÃO DE EVENTOS EXTREMOS PARA O ENSINO DE GEOGRAFIA: ESTUDO DO CASO DE 31 DE JANEIRO DE 2019, EM CAMBÉ-PR

Carlos Cassiano Dalto
Universidade Estadual de Londrina

INTRODUÇÃO

O número de desastres naturais (DNs) está aumentando no mundo nas últimas décadas devido a diversos fatores, como o incremento explosivo da população, a ocupação desordenada do território, as alterações do uso do solo e as mudanças climáticas, tanto de índole natural como antropogênicas, entre outros fatores (MARCELINO,2008).

O aumento dos desastres ambientais pode ser observado a partir de relatórios da Organização das Nações Unidas (ONU), sobre mudanças climáticas, pesquisas recentes no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) entre órgãos governamentais ou não. Uma das causas é o aumento das temperaturas do planeta, a expansão urbana sobre áreas de risco como em morros próximos aos rios e córregos e desmatamento de florestas.

Sendo assim, os eventos de tempo severo, com ocorrência de precipitação de granizo e descargas elétricas, são fenômenos atmosféricos que causam alto impacto no Brasil, tendo em vista que a cada ano, cerca de 50 milhões de descargas do tipo nuvem-solo atingem o território brasileiro (MARTINS et al., 2017; PINTO et al., 2009). Neste contexto, os Sistemas Convectivos de Mesoescala (SCM) são, geralmente, associados a eventos de tempo severo como queda de granizo, intensa precipitação na superfície, ventos fortes e até mesmo tornados.

Os impactos das tempestades de granizo vêm ganhando cada vez mais relevância, em virtude de sua incontestável ameaça às atividades humanas, pois tais incidentes apresentam um caráter repentino e inevitável. Por serem tempestades inerentes ao dinamismo atmosférico tal fenômeno apresenta, habitualmente, maior frequência nas latitudes médias, como a região sul da América do Sul (CUNHA, 2003).

No Brasil, a tempestade de granizo ou “chuva de pedra”, como é conhecida popularmente, concentra a maioria das suas ocorrências nos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (MARTINS et. al., 2017). De maneira clássica e usual, o granizo é caracterizado como precipitação de grãos de gelo durante uma tempestade (BLAIR; FITE, 1964).

Essas tempestades podem causar grandes consequências econômicas e sociais. As áreas mais afetadas pelas tempestades de granizo são as rurais, haja vista que, estão praticamente desprotegidas para eventuais acontecimentos, e assim, trazendo prejuízos que por vezes podem ser incalculados pelos tamanhos prejuízos. Na área urbana, há prejuízos também, porém em escala menores, como os maiores acontecimentos de destruição de telhados e/ou em carros.

As tempestades de granizo ocorrem quando há presença de nuvens cumulonimbus, nuvem de desenvolvimento vertical, em que a atmosfera está instável com correntes ascendentes e intensas, que possuem água líquida, com grande extensão vertical, gotas de água de grande porte e onde uma boa parte da camada de nuvem tenha temperatura abaixo de 0°C, transformando-se em grandes cumulus, conhecida como cumulus congestus. Em casos extremos, os grandes cumulus alcançam grandes altitudes, e os ventos dos altos níveis provocam o esgarçamento em seu topo,

chamado de bigorna. Esse tipo de nuvem é conhecido como cumulonimbus que usualmente causam ventos fortes (rajadas, granizo, forte precipitação e por vezes tornados) (FERREIRA, 2006).

O fenômeno encontra-se geralmente associado a sistemas convectivos de mesoescala derivados de instabilidades tropicais e com duração inferior ao tempo total da precipitação pluviométrica (BARRY; CHORLEY, 2013). Como apresenta área de ocorrência e tempo de duração intermediária entre a escala sinótica e as células individuais de chuva, há uma considerável dificuldade de previsão, mensuração e apuração de seus impactos (FERREIRA, 2006).

O granizo é formado a partir da colisão do graupel ou cristais de gelo com gotas de chuva (crescimento molhado), originando partículas de gelo mais densas e maiores que 2 cm. O granizo precipita quando a corrente de ar ascendente da tempestade não consegue suportar o peso das pedras de gelo ou o fluxo ascendente enfraquece. As pedras de granizo começam a derreter na camada com uma temperatura superior a 0°C, mas se forem muito grandes podem não derreter completamente em grandes gotas de chuva e chegam ao solo ainda na fase de gelo. (SPERLING, 2018)

Existem três camadas diferenciadas na estrutura vertical das nuvens de tempestades: camada quente – uma camada com temperaturas superior a 0°C, onde há somente gotículas de água líquida; camada mista (super resfriada) – camada com temperaturas inferiores a 0°C, onde existem gotas de água líquida e partículas de gelo (graupel, granizo, cristais de gelo e agregados), onde o conteúdo de gotículas superesfriadas diminui bruscamente devido a formação dos cristais de gelo em temperaturas inferiores a -20°C dentro da nuvem; camada fria – camada com temperaturas inferiores a -40°C, onde há somente os cristais de gelo (SPERLING, 2018).

Desta forma a intensificação destas nuvens no meio social pode gerar situações de vulnerabilidade, ocasionando óbitos e danos materiais com prejuízos muitas das vezes irreparáveis. Os casos de inundações, enxurradas e alagamentos são os mais comuns dentre os desastres naturais (CASTRO, 1998; MARCELINO, 2007; CALDANA, 2018).

Neste sentido, os estudos climáticos são de extrema importância para o desenvolvimento e o planejamento de áreas de transição, haja visto, que fatores como a latitude, longitude e altitude podem trazer grandes oscilações de temperatura e precipitação. (CARAMORI, 2001)

Analisando essas características o ensino de Geografia pode ser essencial para a formação de um cidadão mais consciente para evitar-se a destruição do meio ambiente como a sua conservação de áreas essenciais (rios, mata ciliar, parques entre outras). Com isso, é importante a escola possuir um plano didático pedagógico que prevê que a conscientização e os meios de prevenção comecem ainda desde as séries iniciais (Ensino Fundamental I).

Também não se deve ensinar a Geografia Física (climatologia, geologia, pedologia e outros) em forma isolada, o professor precisa aplicá-la de forma que a Geografia Humana consiga atentar na junção das duas áreas geográficas, haja vista, que os grandes desastres ambientais urbanos estão atrelados a perdas de vidas e por consequências das faltas de planejamento urbano.

Neste mesmo sentido, pode-se utilizar de vários conceitos dentro do ensino da Geografia, como a “vulnerabilidade”. Dentro deste campo pedagógico os danos causados à sociedade mais vulnerável são enormes, como, danos humanos, ambientais e prejuízos econômicos e sociais, entre outros.

Machado e Afonso (2019, p. 1616) argumentam que:

No ensino da Geografia Física é possível aplicar conhecimentos relativos à dinâmica da Natureza no cotidiano das sociedades. Regimes meteorológicos, dinâmica de tempestades, regimes fluviais, processos erosivos e deposicionais em ambientes continentais e costeiros, processos eólicos, tectonismo, vulcanismo, abalos sísmicos etc. tendem a influenciar a vida de alunos e professores (AFONSO, 2015). Dentre as principais contribuições conceituais associadas à Geografia Física estão os conceitos de ecossistemas, estabilidade, equilíbrio, ajuste e resiliência. Outros conceitos ainda poderiam ser destacados, tais como de placas tectônicas, bacias hidrográficas, magnitude, intensidade e frequência dos fenômenos naturais etc.

Observa-se que o ensino de geografia cabe contemplar temáticas interdisciplinares relativas à natureza, ambiente e qualidade de vida, que podem apoiar a compreensão dos indivíduos sobre o território onde vivem, ampliando a resiliência frente a desastres provocados por fenômenos naturais extremos, cuja frequência tende a aumentar em virtude das mudanças climáticas, causar prejuízos de grandes proporções a população que deverá cada vez mais estar preparadas para eventuais eventos climáticos mais severos.

Nessa perspectiva, é importante que o ensino de Geografia ajude a compreender as dinâmicas geográficas e a necessidade de ações para lidar com o risco iminente de desastres naturais, especialmente aqueles potencializados pela atividade humana. Assim, consideramos fundamental que o ensino de geografia contemple a situação cotidiana dos estudantes, como os desastres ambientais, para que cada vez mais os alunos estejam próximos de assuntos que sejam importantes para a sua vida e que sejam preparados para eventuais eventos extremos.

Sendo assim, o objetivo deste estudo é analisar a ocorrência de precipitação de granizo ocorrido na cidade de Cambé – PR e suas consequências sociais, econômico e/ou ambiental e verificar de qual maneira pode-se aplicar esse conteúdo juntamente com pesquisas de ensino e/ou no ensino regular (Ensino Fundamental e Médio) O impacto do evento extremo foi averiguado com base no registro do dia 31 de janeiro de 2019 com uma precipitação elevada de 26,4 milímetros em um período estimado entre 10 e 15 minutos e com 280 pessoas afetadas.

METODOLOGIA

O município de Cambé – PR, situa-se na porção Norte do estado do Paraná, com uma população estimada de 106.533 pessoas para o ano de 2019 (IBGE, 2019), dos quais 96,1% residem na área urbana e 90,5% das vias públicas estão arborizadas (IBGE, 2010). Para a realização deste trabalho foi utilizado como metodologia a pesquisa bibliográfica e da análise rítmica. Desta forma, o objetivo deste estudo é que seja uma fonte de inspiração para um estudo aprofundado e/ou debate a partir dos dados encontrados do fenômeno climático ocorrido no município de Cambé, em 31 de janeiro de 2019, e que sirva de inspiração para professores, alunos e cientistas encontrarem a melhor maneira de diminuir os impactos na população.

Segundo MONTEIRO (197, p. 34) a utilização da análise rítmica tem como técnica a visibilização dos tipos de tempo atmosféricos e desta forma acompanhar seus ritmos juntamente com o acompanhamento das medidas observadas por uma estação meteorológica. Sendo assim, a análise rítmica é uma caracterização do tempo atmosférico através da dinâmica da circulação atmosférica.

(BOSATO; FILHO, 20018) Para os autores, a técnica permite a análise espacial e temporal uma vez que se procura avaliar a influência da latitude sobre a dinâmica atmosférica, em um determinado recorte temporal. A análise rítmica pode ser aplicada para estudos que possuam o objetivo de compreender a dinâmica da circulação atmosférica de superfície no que concerne aos seus impactos e/ou interações com os aspectos socioambientais pesquisados (MONTEIRO, 1971).

Segundo a classificação do IAPAR o clima de Cambé é Subtropical Úmido – Cfa. Já Carta de Divisão Climática do Paraná (IAPAR,2020), organizada para a Região Metropolitana de Londrina, mostra que, além do Cfa (Clima Subtropical com verão quente), Cambé apresenta quadros de interferência do tipo Cwa, clima subtropical de inverno seco e uma altitude de 670 metros

Para a análise do fenômeno em destaque foram coletados dados da estação meteorológica de Londrina-PR, pertencente ao Sistema Meteorológico do Paraná – SIMEPAR, Inserida na área do Instituto Agrônomo do Paraná – IAPAR, além de sites oficiais do Governo Federal, Instituto Pesquisas Espaciais – INPE e do Climatempo.

A análise da dinâmica atmosférica foi efetuada pela observação das imagens de satélite infravermelho do satélite meteorológico GOES 16 e fornecido pelo Sistema Meteorológico do Paraná - SIMEPAR e pelo Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos - CPTEC/INPE. Os satélites meteorológicos têm como principais objetivos obter observações repetidas, necessárias para detectar a trajetória e prever os sistemas meteorológicos severos, como cobertura de nuvens, neve, gelo, temperatura da superfície na atmosfera e oceanos, estimar a velocidade de ventos, nuvens de cinza de vulcões, a concentração do ozônio na atmosfera, precipitação e entre outras aplicações (FERREIRA, 2006).

Para comprovar as informações nesta pesquisa foram utilizados dados da Defesa Civil do Estado do Paraná. O referido órgão tem como objetivo, o conjunto de ações preventivas, de socorro, assistenciais e reconstitutivas destinadas a evitar ou minimizar os desastres naturais e os incidentes tecnológicos, preservar a moral da população e restabelecer a normalidade social (OLIVEIRA, 2013; FURTADO, 2013; PAULO, 2013; DANTAS, 2013; PANCERI, 2013). Estes dados são utilizados para a Classificação e Codificação Brasileira de Desastre - COBRADE, que estão disponíveis por meio de relatórios de ocorrências de tempestades locais. A Defesa Civil do Paraná é estruturada por 8 Coordenadorias Regionais, sendo que cada município possui sua Coordenadoria Municipal de Defesa Civil.

As informações em jornais regionais foram incorporadas nesta pesquisa para ampliar o âmbito de dados e para melhorar o número de eventos e seus principais impactos causados na cidade. Os jornais são fontes relevantes para aquisição de eventos meteorológicos extremos (SILVA, 2012; CALDANA, 2018) pois podem causar danos sociais, econômicos e/ou ambientais. O granizo é responsável por 12% dos desastres naturais provenientes de fenômenos atmosféricos e por isso é um fenômeno constantemente noticiado (MARCELINO et al., 2006). Com isso, os principais jornais digitais e/ou impressos examinados foram Folha de Londrina, Portal Cambé, O Bonde, Gazeta do Povo, Tarobá News, Porto Feliz, Jornal V. Vale e Globo.com. Também, por meio de diferentes dados, foram utilizados mapas temáticos com a utilização do aplicativo software de geoprocessamento Qgis 3.4.11.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A preocupação do homem com os fenômenos atmosféricos e sua repercussão na superfície terrestre é tão antiga quanto a sua própria percepção do ambiente à sua volta. Desde tempos remotos até a atualidade, o clima exerce influências sobre as atividades humanas, isto pode ser observado, principalmente, nos fenômenos anômalos como a ocorrência de enchentes e secas extremas. Segundo Santos (1996, p. 37), “as condições climáticas têm sido consideradas como elementos condicionadores na dinâmica do meio ambiente.”

Neste contexto, os estudos dos fenômenos climáticos são de fundamental importância para o progresso e desenvolvimento das sociedades humanas. Segundo Sant’Anna Neto (1998), deve-se aos gregos as primeiras observações meteorológicas e a ruptura com as posturas teológicas empregadas pelas civilizações anteriores, que atribuíam aos deuses o controle do tempo.

A análise climática tem contribuído muito para a compreensão do espaço no planejamento geográfico e ambiental, pois analisando o clima e seus elementos, como já foi mencionado, percebem-se o quanto estes influenciam e modificam o espaço (SOUZA, 2006). Em condições adequadas o clima e as variações climáticas exercem grande influência sobre a sociedade de modo positivo, através da precipitação pluvial, luminosidade, vento. Entretanto, em condições adversas manifestadas pela ocorrência de enchentes, tempestades, secas, granizo, entre outras, influência de modo negativo (SOUZA, 2006).

Para a realização deste tipo de análise, ALEXANDER (1995) comenta que é necessário obter-se um conhecimento detalhado da frequência (tempo), características (tipologia), magnitude (abrangência) e intensidade (impacto) dos fenômenos. Além disso, através da definição da vulnerabilidade de risco para a população local e a resposta do sistema social sob impacto, é possível gerenciar as possíveis consequências adversas de um desastre natural (ISDR, 2002).

Um dos instrumentos de análise de risco mais eficientes é o mapeamento de áreas de risco. (DEFESA CIVIL DO ESTADO DO PARANÁ, 2020) A partir deste mapa é possível elaborar medidas preventivas, planificar as emergências e estabelecer ações conjuntas entre a comunidade e o poder público, com o intuito de promover a defesa permanente contra os desastres naturais. As medidas preventivas estão associadas à identificação das áreas com maior potencial de serem afetadas, onde são hierarquizados os cenários de risco e a proposição de medidas corretivas. Como exemplo, cita-se a implantação de obras de engenharia, regulamentação e controle das formas de uso do solo, redirecionamento de políticas públicas, entre outros. Para a planificação das emergências, os mapas de risco também podem contribuir com as ações de caráter logístico no enfrentamento das situações emergenciais, na evacuação da população frente a um perigo iminente, nas operações de resgate, na restauração das áreas afetadas, etc. Além do mais, nas ações conjuntas entre comunidade e poder público, pode-se identificar as comunidades mais afetadas e realizar trabalhos de educação, capacitação e conscientização, visando sempre à diminuição do número de pessoas afetadas (KOBAYAMA, 2004).

A distribuição anual das chuvas sobre o Sul do Brasil se faz de forma bastante uniforme. Alguns fenômenos atmosféricos que atuam sobre esta Região são essenciais na determinação da climatologia de temperatura e precipitação. Entre os mais importantes, podemos citar a passagem de sistemas frontais sobre a Região, que são responsáveis por grande parte dos totais pluviométricos registrados (OLIVEIRA, 1986). A trajetória desses sistemas está intimamente

ligada ao posicionamento e intensidade do jato subtropical da América do Sul. Browning (1985) e Kousky e Cavalcanti (1984) ressaltaram a importância da corrente de jato na precipitação.

As condições e os tipos climáticos no estado do Paraná, são influenciadas por uma associação de fatores naturais como cobertura vegetal, relevo, altitude e a posição geográfica do estado. (MAACK, 2002) A precipitação no estado do Paraná tem cinco principais meios de formação ou fatores meteorológicos que interferem na sua distribuição regional, a continental, a maritimidade, a formação do relevo, suas altitudes e o deslocamento dos sistemas. A cidade de Cambé, situada na região Norte do estado do Paraná com suas coordenadas geográficas de 23° 16' latitude Sul e 51° 17' longitude Oeste com uma temperatura média de 20° C e localizada próximo da linha do Trópico de Capricórnio e faz limítrofes com outras 5 cidades, Londrina, Rolândia, Prado Ferreira, Bela Vista do Paraíso, Jaguapitã, Sertanópolis [A3] (CARVALHO, 2007; FRESCA, 2007).

Na maior parte do município de Cambé predominam morros com topos planos ou com formato levemente arredondados, vales amplos em forma de “U” bastante abertos, encostas suaves, características que proporcionam condições para a agricultura mecanizada. Embora na porção Sul e na extremidade Oeste do município sejam comuns desníveis mais acentuados, de maneira geral, o relevo pode ser caracterizado como suave (IAPAR, 2019).

De acordo com Barry e Chorley (1978), os principais fatores climáticos são, a radiação solar, a circulação atmosférica, a repartição das terras e mares, o relevo, as correntes marítimas e o revestimento do solo. Também classificam os elementos do clima como: a temperatura do ar, o regime dos ventos, a umidade do ar, a nebulosidade e a precipitação.

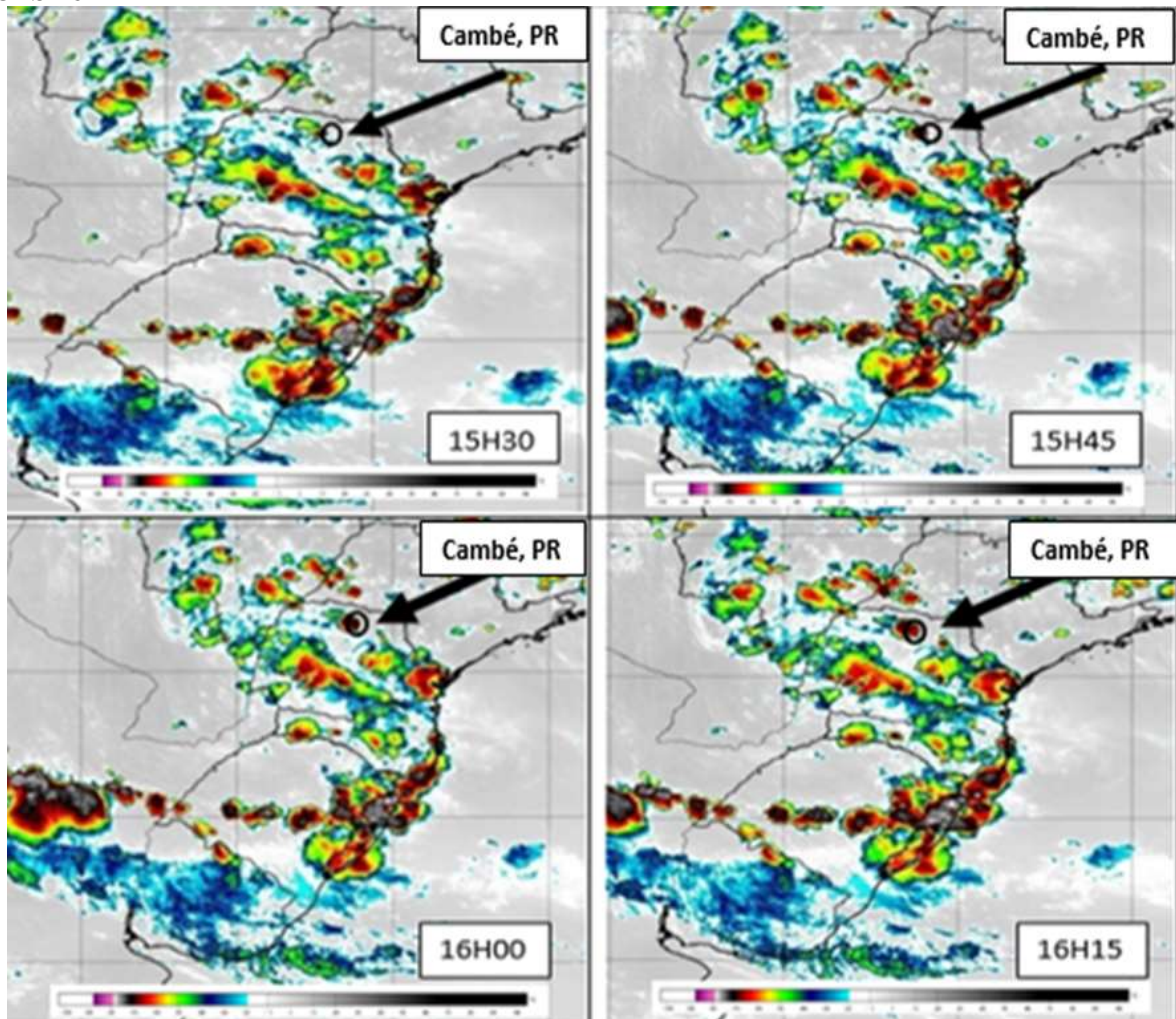
Os elementos climáticos são definidos pelos atributos físicos que representam as propriedades da atmosfera geográfica de um dado local. A temperatura, a umidade e a pressão influenciam na manifestação dos elementos precipitação, vento, nebulosidade, ondas de calor e frio, dentre outros. A variação espacial e temporal deve-se à manifestação dos fatores do clima que correspondem às características geográficas diversificadoras da paisagem, como a latitude, altitude, relevo, vegetação, continentalidade, maritimidade e atividades humanas (VIANELLO et al, 1991; MENDONÇA, DANNI-OLIVEIRA, 2007).

As condições de tempo local não são apenas influenciadas pelos sistemas de grande-escala, mas também por fatores de meso-escala que migram e sofrem modificações enquanto transportados pela circulação predominante de grande escala (MAIA, 1986).

Estudo de Caso para ser utilizado em sala de aula: Possíveis causas do Evento Extremo de granizo em Cambé, PR

No dia 31 de janeiro de 2019, data da ocorrência do fenômeno meteorológico foi verificado a partir das imagens de radiação térmica de nuvens provenientes pelo satélite GOES 16 (Figura 1) que um sistema frontal avançava na região do Rio Grande do Sul, Uruguai, Argentina e Paraguai para as regiões centro-oeste e sudeste.

Figura 1: Imagem do dia 31 de janeiro de 2019, da temperatura realçada no topo das nuvens pelo satélite GOES 16



Fonte: Sistema Meteorológico do Paraná, SIMEPAR (2019). Adaptado pelo autor (2021)

É possível aferir, que este sistema frontal estava influenciando o estado do Paraná, Santa Catarina, sul do estado de São Paulo e sul e leste de Mato Grosso do Sul, por meio de linhas de instabilidades pré-frontais. Esse sistema deu-se a uma sequência de queda expressiva da pressão atmosférica no interior do continente. Tal configuração sinótica é retratado na imagem de satélite meteorológico GOES 16, onde é possível verificar com um maior detalhe às 16h00 do dia 31 de janeiro de 2019, o sistema estava atuando sobre o município de Cambé.

O sistema pré-frontal é caracterizado pelo abaixamento da pressão atmosférica e aumento da temperatura do ar devido a intensificação dos ventos de norte. Caso haja umidade suficiente nas áreas que estão em pré-frontal, nuvens serão formadas com possibilidade de precipitação. Em condições particulares, tempestades severas associadas a granizo, downburst e tornados podem se desenvolver nas linhas de instabilidades pré-frontais (na dianteira da frente fria) (CAVALCANTI, 1995).

Já em outra análise da temperatura do topo das nuvens é possível identificar que as 16 horas, do dia 31 de janeiro de 2019, houve uma maior incidência de precipitação pluviométrica, com incidências de raios e com alto grau de potencialidade de granizo. A imagem realçada (cores mais fortes) apresenta menores temperaturas no topo da nuvem, exatamente sobre região de Cambé,

cuja coloração rosada, cinza e preta é indicativa de tempestade e de maior desenvolvimento vertical das nuvens do tipo cumulonimbus, que causam grandes tempestades com rajadas de ventos fortes e queda de granizo.

As análises reforçam as hipóteses de que um sistema pré-frontal ganhou intensidade sobre a região de Cambé e que provocou precipitação intensa de curta duração. Uma das possíveis causas é que ventos oriundos do norte e noroeste trouxeram umidade da Amazônia para a região e juntamente com a temperatura de 36,4°C às 16 horas auxiliou ao desenvolvimento vertical de núcleos de precipitação com potencial para provocar queda de granizo, descarga atmosférica, uma rápida precipitação, além de ventos fortes.

É possível também confirmar que um sistema frontal estava avançando sobre a região Sul do Brasil influenciando a região de Cambé, auxiliando na formação do sistema pré-frontal. A análise da carta sinótica da Marinha do Brasil foi perceptível que um sistema de baixa pressão (1.006 hPa) às 9 horas (horário local) estava avançando sobre a região Sul do país além da Argentina, Paraguai e Uruguai a cerca de 611 km de distância de Cambé. Já às 21 horas (horário local), o sistema de baixa pressão estava em (1.010 hPa), com uma distância a cerca de 166 km da cidade de Cambé.

Entre outras características, o mês de janeiro de 2019 foi o mais quente já registrado na história do estado do Paraná, com temperaturas máximas entre 2°C e 3°C acima das médias registradas desde a instalação do Sistema Meteorológico do Paraná - SIMEPAR, em Cambé foi observado que o dia mais quente ocorreu às 16 horas no dia 31 de janeiro de 2019 com uma temperatura de 36,4° C. A sua média mensal de temperatura mínima é de 20° C e a máxima em 29° C. A cidade de Cambé neste mês obteve uma temperatura média mínima de 20,9° C e a média máxima 32,6° C. (IAPAR, 2019).

Neste mesmo período, foi verificado que o município de Cambé estava sob a influência do El Niño. O El Niño é um fenômeno oceânico caracterizado pelo aquecimento incomum das águas superficiais nas porções central e leste do oceano Pacífico, nas proximidades da América do Sul, mais particularmente na costa do Peru. (INPE, 2018) A corrente de águas quentes que ali circula, em geral, na direção sul no início do verão, somente recebe esse nome quando a anomalia térmica atinge proporções elevadas (1° C) ou muito mais elevadas de (4° C a 6° C) acima da média térmica, que é de 23° C. (MENDONÇA, 2009).

As previsões de modelos climáticos com prognósticos mensais e sazonais indicaram o fenômeno de ocorrência “fraca”, mas foi o suficiente para que os padrões dos ventos em escala global afetassem os regimes de temperatura e chuva em todo planeta e causando consequências adversas em diferentes partes do globo terrestre.

Dessa forma, identificou-se, que no Oceano Pacífico Equatorial há uma faixa de valor positivo de 3,4 em média, que se estende desde a costa do Peru até a região Oeste do Pacífico próximo a Oceania. Na mesma figura nota-se que existe uma região quente no Oceano Atlântico sudoeste, litoral dos estados de Santa Catarina, Rio Grande do Sul e do Uruguai. Isso, resulta em provocar uma maior evaporação oceânica e conseqüentemente com o vento sentido leste-oeste faz com que as frentes frias, ao se deslocar pela região sul do Brasil, adquirissem força e poderia provocar chuva com maior intensidade. Através destas observações, pode-se afirmar que o El Niño, mesmo com uma intensidade “fraca”, favoreceu para que o fenômeno extremo ocorresse no dia 31 de janeiro de 2019.

Mesmo com temperatura acima da média em Cambé, e a ocorrência do El Niño, foi verificado que a precipitação pluviométrica foi menor para o mês de janeiro, com um déficit aproximado de 40% em Cambé. Considerando a mediana mensal para o mês de janeiro de 2019, é possível observar que em outras cidades a anomalia da precipitação pluviométrica foi também irregular como em Ponta Grossa, que aproximadamente ficou com 80% da sua média climatológica e Pinhais a 126 km de Ponta Grossa que obteve 80% superior da sua média climatológica.

A explicação para a ocorrência destes diversos modelos de precipitação em uma região é pelo fato de o clima ser influenciado por uma combinação entre vários fatores. Dessa forma, os principais e mais importantes fatores climáticos são a altitude, latitudes, continentalidade e maritimidade, as formas de relevo, as vegetações, as correntes marinhas e as massas de ar (GUIMARÃES, 1990).

Outros fatores locais como a alta temperatura, a disponibilidade elevada de umidade relativa no ar e a altitude da região contribuíram para desencadear uma chuva forte com precipitação de granizo elevada, além de rajadas de vento de 75 km/h (SIMEPAR, 2019), cuja escala é de 0 a 12 sendo classificado este em 9, e descrito como ventania forte na escala de Beaufor. (BRASIL, 2021)

Desta forma, a ocorrência de destelhamento com rajadas e vento forte é muito comum quando a presença de nuvens do tipo (cb), observa-se que em algumas localidades da cidade há uma maior possibilidade de casos de ocorrências de anomalias em eventos extremos, pois situam-se em pontos mais altos e com menor cobertura de arborização urbana. (BASILIO, 2013; LEITE, 2013; LEHMKUHL, 2013; WILVERT, 2013, RODRIGUES, 2013

Um meio de evitar os estragos oriundos de ventos fortes é o quebra-ventos, que são barreiras para que as rajadas de vento não aumentem os estragos, seja em área urbana ou rural. São denominados quebra-ventos quaisquer formas de defesa contra o vento, consistindo normalmente por meio de faixas de barreiras compridas e estreitas, orientadas perpendicularmente à direção dos ventos dominantes. O objetivo principal do quebra-vento é reduzir a velocidade do vento, que com sua prática correta diminui a velocidade em até 25%. (GUIMARÃES, 1990; FONSECA, 1990).

A estrutura entende-se pela sua altura, número de fileiras, forma e porosidade. A interação destes estes elementos determinará a área protegida. (HEISLER; DEWAALLE, 1988). Segundo Rosenberg (1983), uma barreira densa protege a área a uma distância a cerca de 10 a 15 vezes a altura desta barreira, enquanto o aumento da porosidade para 50% permite aumentar a distância para o equivalente a 20 ou 25 vezes a altura do quebra-ventos.

Estudo de Caso para ser utilizado em sala de aula: Consequências do Evento Extremo no Conjunto Campos Verdes, Cambé, PR

Um exemplo para ser utilizado em sala de aula seria o Conjunto Campos Verdes que se localiza na região Sul de Cambé, PR. (Figura 2). Isso seria possível a partir de uma análise dos dados dos relatórios do Corpo de Bombeiro, Defesa Civil e Prefeitura Municipal de Cambé. Com esses dados o professor pode-se trazer a realidade do aluno para a sala de aula, além de ser possível fazer um breve estudo de caso sem haver a necessidade de os alunos ficarem observando e analisando características que não são do seu estado ou do seu país.

Neste dia foram registradas 63 casas que tiveram os telhados danificados, sendo que em oito delas houve danos como paredes caídas, alguns moradores sofreram com pequenas escoriações, mas com nenhum ferimento com gravidade e deixou 18 pessoas desalojadas. A prefeitura distribuiu, 900 telhas do modelo onduladas e 1.350m² de lonas que foram distribuídas para famílias mais

carentes, além de doar colchões, roupas, auxílio alimentação e atendimento psicológico pelo Centro de Referência de Assistência Social (CRAS), (CAMBÉ, 2019).

O bairro Conjunto Campos Verdes recebeu em 2010 cerca de 13,8 milhões de reais pelo Ministério da Cidades, Programa de Aceleração do Crescimento - PAC 2, para a construção de praça, construção de um Centro de Referência de Assistência Social (CRAS) e um Centro Municipal de Educação Infantil (CEMEI) e melhoria e/ou construção de galeria pluviométrica (CAMBÉ, 2010). Verifica-se que esses serviços foram essenciais para o alojamento de pessoas que tiveram perdas durante a tempestade. Os maiores danos foram registrados em instalações públicas, unidades habitacionais, obras de infraestrutura pública nas áreas urbanas e rurais, quedas de árvores e estabelecimentos sem energia elétrica.

Figura 2: Jardim Campos Verdes, Cambé – PR



Fonte: <https://g1.globo.com/pr/norte-noroeste/noticia/2019/01/31/temporal-causa-estragos-em-cambe-e-londrina-no-norte-do-parana.ghtml> Acesso em: 20 de janeiro de 2022

Os dados históricos da Defesa Civil do Estado do Paraná registrados desde 1945, observa-se que a ocorrência do tipo Tempestade Local/Convectiva-Granizo foi o primeiro a ser catalogado em Cambé pelo Sistema Informatizado de Defesa Civil do Estado do Paraná – SISDC nº 73/2019, na data 31/01/2019 data de 31/01/2019 às 16h05, sendo que 280 pessoas foram afetadas pela tempestade de granizo com nenhum óbito (SISDC, 2020).

Por meio da distribuição da Classificação e Codificação Brasileira de Desastres - Cobrade que é instituído pelo Sistema Informatizado de Defesa Civil do Estado do Paraná - SISDC, é possível identificar que houve 20 ocorrências no período analisado, sendo que as ocorrências do tipo Tempestade Local Convectiva – Vendaval, houve 10.073 pessoas que foram afetadas, a segunda ocorrência mais registrada foi do tipo enxurradas com 4 ocorrências, sendo que 3.362 pessoas foram afetadas, a terceira ocorrência mais registrada foi do tipo alagamentos com 2 registros com 80 pessoas afetadas e o último foi do tipo Tempestade Local Convectiva – Granizo, com 1 registro e com 280 pessoas afetadas, com um total no período de 13.795 pessoas afetadas (SISDC, 2020).

Assim, as áreas urbanas demandam, cada vez mais, atenção de cientistas e gestores urbanos, particularmente quando se trata da formação de riscos e vulnerabilidades socioambientais provocados por eventos extremos. (MENDONÇA, 2011). A variabilidade climática (são

oscilações periódicas no clima) são um desafio importante à sociedade, e agora inevitáveis ainda assumindo uma rápida e eficaz implementação de políticas de mitigação. Sem medidas de adaptação, essas regiões serão ainda mais afetadas no futuro e as populações que vivem ali serão mais vulneráveis aos impactos dos eventos extremos. Nas regiões onde os eventos extremos são mais intensos e/ou mais frequentes, os custos econômicos e sociais desses eventos aumentarão e esses aumentos serão substanciais nas áreas mais diretamente afetadas. Os eventos extremos são os valores anormais de um estado climático médio observado ao longo do tempo (MORAES, 2021) causam enormes desastres econômicos tanto para as pessoas/companhias não asseguradas, quanto para as pessoas/companhias asseguradas e as companhias de seguros e sempre afetam muitas vidas humanas. (MARENCO, 2009).

O uso dos eventos extremos no Ensino da Geografia

No âmbito dessas discussões a Geografia assume papel relevante, pois é formadora de opinião, auxilia o educando a entender a realidade em que está inserido e interpretar as relações entre a sociedade e seu meio físico.

Desta forma,

A Geografia tem como objetivo principal entender a dinâmica do espaço para auxiliar no planejamento das ações do homem sobre ele. Entender as formas de relevo, os fenômenos climáticos, as composições sociais, os hábitos humanos nos diferentes lugares são imprescindíveis para a manutenção da vida em sociedade. (PENA, 2017, s.p.)

A contemporaneidade dentro das escolas apresenta um dinamismo complexo, em muitos casos o ensino da geografia ainda é atrelado a metodologias tradicionais, mecânicas e inflexíveis. Com isso, os alunos tendem a compreender a geografia como uma disciplina caracterizada pela memorização de conceitos, mapas e fenômenos, entregando-lhes o rótulo de ciência desinteressante e cansativa

Vários recursos estão disponíveis ao educador para ensinar a Geografia e suas correlações com a sociedade. Estes recursos podem ser tecnológicos como um aplicativo, ou site, ou até a forma mais tradicional como as maquetes, uso de notícias impressas, relatórios e entre outras. Mas para isso, é necessária uma formação acadêmica permanente para que os professores utilizem essas metodologias e práticas para trazerem a realidade do ensino para a realidade do dia a dia.

Mas para isso é necessário fugir do padrão da lógica formal, do ensino tradicional é um grande passo. Com isso, faz permitir ao estudante compreender o que existe além das aparências dos fenômenos, refletir sobre seu contexto social, cultural, econômico, ambiental, etc., desperta o interesse pela ciência geográfica, contribuindo para um ensino-aprendizado mais dinâmico e próximo da sua realidade.

Os eventos extremos, são caracterizados de várias maneiras. Com isso cabe ao professor no seu planejamento de aula, conseguir trazer a realidade da sua comunidade e/ou de seu município para a sala de aula. Isso auxilia no entendimento do conteúdo proposto, além de ser possível aplicá-la em casos de eventos climáticos diversos. Não se deve “dividir” a Geografia Física em Humana, mas sim, tentar trazê-la juntas, pois em um contexto como os eventos extremos são consequências do clima e relevo (geografia Física) e as consequências de perdas de vida e das pessoas que estão em vulnerabilidade (Geografia Humana).

Desta forma, Oliveira e Sousa (2019) afirma que o uso das maquetes como recurso didático nas aulas de Geografia é importante na medida em que instiga o aluno a fazer reflexões sobre o saber geográfico, pois no processo de construção das maquetes os alunos passam a entender as causas e efeitos de determinado conteúdo abordado. Além disso, as maquetes desenvolvem a criatividade e a oralidade dos educandos durante a fase de apresentação dos resultados obtidos. Sendo assim, a grande vantagem da construção de maquetes é de possibilitar ao educando uma visualização, em um modelo reduzido, dos principais elementos estudados sobre um determinado tema.

Outras maneiras de se apropriar da diversificação nas maneiras de trazer o ensino de Geografia para as salas de aulas, são o uso de recursos tecnológicos. Sabe-se que os novos estudantes que estão “chegando” para as escolas, são de uma geração tecnológica, desta maneira é importante o professor ficar atento às novas tecnologias como uso de site ou aplicativos para completar a sua aula. Um exemplo comum a ser utilizado em eventos extremos e analisar a dinâmica atmosférica é uso de imagens de satélites disponível pelo INPE, além do site Windy.com, que oferece gratuitamente imagens em tempo real da circulação atmosférica como nuvens, umidade, circulação ventos, locais com chuvas de granizo, neve, temperatura, possíveis locais com formação de tornados entre outros.

Assim, verifica-se que é necessária uma mudança de percepção dos acontecimentos, seja dos docentes, dos discentes ou da própria sociedade para que o ensino de Geografia se adapte às novas formas de ensinar e de compreender o espaço geográfico. Não se pode mais admitir que o ensino seja tão distante da realidade do seu aluno. Trazer a realidade para o ensino permite que o estudante compreenda o seu espaço vivido e que possa utilizar-se o que compreendeu em sala de aula para seu dia a dia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados obtidos foi possível identificar as repercussões de uma situação sinótica favorável ao desenvolvimento pré-frontal de um evento meteorológico, pois, havia condições de elevada umidade relativa do ar, um sistema convectivo avançando sobre a região do Paraguai, Argentina, Rio Grande do Sul e Santa Catarina, com altas temperaturas, e disponibilidade de umidade relativa do ar na atmosfera. Aliado com essas condições ventos oriundos da Região Amazônica acelerou o desenvolvimento de sistemas convectivos de mesoescala propícios a ocorrência de precipitação de granizo.

Quanto aos danos e impactos no município foram identificadas que 280 pessoas foram afetadas pela Tempestade Local/Convectiva – Granizo, sendo que causaram prejuízos em instalações públicas, unidades habitacionais, obras de infraestrutura pública nas áreas urbanas e rurais, quedas de árvores e estabelecimentos sem energia elétrica. A prefeitura distribuiu, 900 telhas do modelo onduladas e lonas para famílias mais carentes, além de doar colchões, roupas, auxílio alimentação e atendimento psicológico pelo Centro de Referência de Assistência Social (CRAS). Foi constatado que em 10 anos e 3 meses outros eventos extremos ocorreram no município, com 20 ocorrências e mais de 13.795 pessoas afetadas por algum tipo de dano decorrente de chuvas, vendavais, alagamentos e enxurradas. Além do mais, foi verificado que o dia 31 de janeiro de 2019, foi o dia mais quente já registrado, 36,4° C para janeiro, deste o registro histórico do SIMEPAR sendo que a precipitação foi de 26,4 mm (10-15 minutos) o que equivale a 2% da média climática para o mês de janeiro.

Também, com estas vastas bibliografias apresentadas no escrito é necessário um aprofundamento das possíveis causas e suas consequências do aumento de ocorrências de fenômenos climáticos extremos em Cambé. Com isso, espera-se que este texto traga um amplo e profundo debate em todas as organizações (professores, cientistas e técnicos), além de que sirva de inspiração para que os professores utilizem a realidade local para ensinar a Geografia e desta forma espera-se que o conteúdo seja mais atraente e que os aprendizados sejam utilizados em casos excepcionais.

Para alcançar este resultado, o professor pode-se utilizar de ferramentas como as maquetes, filmes, reportagens, trabalho em campo (In Loco), relatos da população local que viveu estes momentos de eventos extremos, sites digitais gratuitos para analisar os dados meteorológicos do dia ocorrido como, INPE, SIMEPAR, CLIMATEMPO, WINDY.COM entre outros.

Agradecimentos

Agradecemos ao Ministério da Educação e Cultura (MEC) pela bolsa concedida através do Programa de Educação Tutorial (PET) – PET Geografia, a qual possibilitou o desenvolvimento desta pesquisa e demais atividades de ensino, pesquisa e extensão e da Universidade Estadual de Londrina (UEL), por proporcionar um ensino público, gratuito e de qualidade.

REFERÊNCIAS

AFONSO, Anice. **FORMAÇÃO DE PROFESSORES E EDUCAÇÃO GEOGRÁFICA: TRABALHO DE CAMPO AUTÔNOMO COM VISTAS À IDENTIFICAÇÃO DE RISCOS GEOMORFOLÓGICOS**. Geosaberes, Fortaleza, v. 10, n. 22, p. 26-35, set./dez., 2019.

ALEXANDER, D. E. A survey of the field of natural hazards and disaster studies. In: CARRARA, A.; GUZZETTI, F. (Ed.) **Geographical information systems in assessing natural hazards**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1995. Cap. 1, p. 1-19.

BARRY, R. G.; CHORLEY, R. J. **Atmosfera, tempo e clima**. Bookman: tradução Ronaldo Cataldo Costa, 9ª ed., Porto Alegre-RS, p.41-43, 2013.

BARRY, R.G.; CHORLEY, R. J. **Atmósfera, Tiempo y Clima**. Trad. Ana Maria Guilló. Editora Omega, 2ª. Ed. Barcelona, v1, p.89, 1978.

BASILIO, Angelica S, LEITE, Elizabeth G, LEHMKUHL, Kelly C, WILVERT, Paula H. C, RODRIGUES, Tuanny S. S. **Tempestades: ciclo de vida, previsão e impactos causados à sociedade**. Monografia, curso técnico em Meteorologia, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, IFSC, Florianópolis. 2013.

BEREZUK, A. G. Eventos Extremos: Estudo da Chuva de Granizo de 21 de abril de 2018 na Cidade de Maringá-PR. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 5, p. 153-164, 2017.

BLAIR, T. A.; FITE, R. **Meteorologia**. Escola Politécnica: tradução de Farid Cezar Chede, Rio de Janeiro, 1964.

BORSATO, V. A.; SOUZA-FILHO, E. E. **O ritmo climático e episódios pluviométricos no ano de 1980 na vertente ocidental da Bacia do Alto Rio Paraná Brasil.** Geografia (Londrina), v. 17, p. 83 – 109, 2008a.

CALDANA, N. F. et al. Ocorrências de Alagamentos, Enxurradas e Inundações e a Variabilidade Pluviométrica na Bacia Hidrográfica do Rio Iguaçu. **Revista Brasileira de Climatologia**, Curitiba, v. 23, p. 343 – 355, 2018.

CALDANA, N. F. S. C.; SILVA, G. M. F.; MARTELÓCIO, A. C.; NITSCHKE, P. R.; CALDANA, N. F. S. et al. Ocorrências de Alagamentos, Enxurradas e Inundações e a Variabilidade Pluviométrica da Bacia do Rio Iguaçu. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 23, p. 343-355, 2018.

CARAMORI, H. Caracterização das ocorrências de granizo e seus impactos socioeconômicos no estado do Paraná. **Revista da Sociedade Brasileira de Agrometeorologia**. v. 27, n. 2. p. 271-284, 2019.

CARAMORI, P. H.; NITSCHKE, P. R.; LEITE, F. D. E. A.; TSUKAHARA, R. Y.; BORROZINO., E. **Agrometeorologia Operacional do Estado do Paraná.** Agrometeoros, v. 24, p. 65-70, 2016.

CARAMORI, P.H. et al. Zoneamento de riscos climáticos para a cultura de café (Coffea arábica L.) no Paraná. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**. Santa Maria, v. 9, n. 3, p. 486-494, p. 2001.

CASTRO, A. L. C. de **Glossário de Defesa Civil: estudos de riscos e medicina de desastres.** Ministério do Planejamento e Orçamento, Secretaria Especial de Políticas Regionais, Departamento de Defesa Civil, 1998.

CATARINA, Defesa Civil de Santa. **Capacitação Básica da Defesa Civil.** Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: <https://www.ceped.ufsc.br/wp-content/uploads/2012/01/Capacita%C3%A7%C3%A3o-B%C3%A1sica-em-Defesa-Civil-livro-texto.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2022

CAVALCANTI, I. F. A. **Sistemas Frontais e Ciclones Extratropicais.** CPTEC-INPE. IV Curso de Interpretação de Imagens e Análise Meteorológica, v.2, p. 35-36, 1995.

CENTRO DE HIDROGRAFIA DA MARINHA. **Marinha do Brasil, Cartas Sinóticas**, 2019. Disponível em: https://www.marinha.mil.br/chm/dados-do-smm-cartas-sinoticas/cartas-sinoticas?field_data_value%5Bvalue%5D%5Bday%5D=31&field_data_value%5Bvalue%5D%5Bmonth%5D=1&field_data_value%5Bvalue%5D%5Byear%5D=2019&field_horario_value=00HMG Acesso em: 03 de maio de 2020.

CLIMATEMPO. **Dados Climáticos dos últimos 30 anos de Cambe-PR**, 2019. Disponível em: <https://www.climatempo.com.br/climatologia/1305/cambe-pr> Acesso em: 24 de abril de 2020.

CUNHA, G. R. da. **Meteorologia: fatos & mitos.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2003.
Danni-Oliveira, I.M. **Climatologia: noções básicas de climas do Brasil.** Oficina de Textos, São Paulo, v.1, p.58-64, 2007.

DEFESA CIVIL DO ESTADO DO PARANÁ. **SISDC - Sistema Informatizado de Defesa Civil**, 2020. Disponível em:

http://www.sisdc.pr.gov.br/sdc/publico/relatorios/ocorrencias_geral.jsp Acesso em: 02 de maio de 2020.

FERREIRA, A. G. **Meteorologia Prática. Satélites Meteorológicos**, v.1, p. 25-33, 2006.

FERREIRA, A. G. Identificação das Nuvens nas Imagens de Satélites Meteorológicos. **Meteorologia Prática**, v. 1, p. 70-71, 2006.

FREITAS, E. D.; GONÇALVES, F. L. T.; HALLAK, R.; DIAS, M. S. A. F.; CECIL, D. FRESCA, T. M. Industrialização no Norte do Paraná na década de 1990: transferência industrial e estratégias de crescimento. **Ciência Geográfica**, v. 10, p. 195-206, 2002.

FRESCA, T. M.; CARVALHO, M. S. **Geografia e Norte do Paraná: um resgate histórico**. v. 1, n. 1, p. 63- 118, 2007.

G1. com. **Temporal causa estragos em Cambé e Londrina, no norte do Paraná**, 2019. Disponível em: <https://g1.globo.com/pr/norte-noroeste/noticia/2019/01/31/temporal-causa-estragos-em-cambe-e-londrina-no-norte-do-parana.ghtml> Acesso em: 02 de maio de 2020.

GOMES, V. Colonização do Norte do Paraná: um olhar na perspectiva da administração e do meio ambiente. **Sociedade e Território**, v. 27, n. 1, p. 90- 91, 2015.

GONÇALVES, Ana Paula; LOPES, Carla Rosa; MARTINS, Mariane. As chuvas e as secas influenciadas pelo El Niño e La Niña no Sul e Nordeste brasileiro. **Instituto Federal de Santa Catarina**, Florianópolis, v. 2, p. 1-24, 2009. Trimestral. Disponível em: http://meteorologia.florianopolis.ifsc.edu.br/formularioPI/arquivos_de_usuario/20091B.pdf. Acesso em: 20 jan. 2022.

GUIMARÃES, D. P.; FONSECA, C. E. L. **Considerações preliminares sobre o uso de quebra-ventos nos Cerrados**, v. 1, n. 34, p. 5-22, 1990.

HEISLER, G. M.; DEWWALLE, D. R. **Effects of windbreak structure on wind flow**. **Agricultural Ecosystems & Environment** v. 22 p. 41 – 70, 1988.

IAPAR. Instituto Agrônomo do Paraná. **Dados Diários de Londrina - Precipitação e Temperatura**, 2019. Disponível em: <http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=2612> Acesso em: 24 de abril de 2020.

IBGE. (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), **Censo Demográfico: Brasil, 2019**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020.

IBGE. (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), **Censo Demográfico: Brasil, 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Centro de Pesquisas Tempo e Estudos Climáticos

- (CPTEC), 2020. Disponível em: <http://enos.cptec.inpe.br/> Acesso em: 02 de maio de 2020.
- INPE. Instituto Nacional Pesquisas Espaciais. **Anomalia de temperatura da superfície do mar em dezembro de 2018**, 2018. Disponível em: <http://enos.cptec.inpe.br/> Acesso em: 28 de abril de 2020.
- J. Climatology of destructive hailstorms in Brazil. **Atmospheric Research**, n. 184, p. 126-138, 2017.
- KOBIYAMA, M.; MENDONÇA, M.; MORENO, D. A.; MARCELINO, I. P. V. O.; MARCELINO, E. V.; GONÇALVES, E. F.; BRAZETTI, L. L. P.; GOERL, R. F.; MOLLERI, G. S. F. **Introdução à prevenção de desastres naturais**. Florianópolis: GEDN/UFSC, v.3, p.57, 2004.
- MAACK, R. **Geografia Física do Estado do Paraná**, Curitiba, v. 3, p. 438, 2002.
- MAIA, D. C. P. A. B.; SOUZA, L. B. CHRISTOFOLETTI, A. L. H. - AZEVEDO, T. S. MAIA, L.F.P.G. **Alguns aspectos dinâmico-climatológicos em Minas Gerais**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, v.4, p. 25-37,1986
- MALDONATO, F.; LOPES, P.; RIZZI, R. **Influência dos Fenômenos “El Niño e La Niña” no rendimento da cultura de Soja do RS**. INPE, São Jose dos Campos, p. 6-8, 2001.
- MARCELINO E.V. **Desastres Naturais e Geotecnias. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)**. São José dos Campos, INPE-15208-PUD/193., 2008.
- MARCELINO, E. A. **Desastres Naturais e Geotecnologias: Conceitos Básicos**. INPE, Santa Maria, v., p. 49, 2007.
- MARCELINO, E. V. et al. Mapeamento de risco de desastres naturais no Estado de Santa Catarina. **Caminhos de Geografia**. Goiânia, v. 7, n. 17, p. 72-84, 2006.
- MARENCO, J. A. Impactos de extremos relacionados com o tempo e o clima - Impactos sociais e econômicos. **Boletim do Grupo de Pesquisa em Mudanças Climáticas – GPMC**. V. Especial, N. 8, p. 1 – 5, 2009.
- MARIN, F. Universidade Estadual de São Paulo. **Vento: Conceitos Básicos** v. 2, n. 8, p. 3-12, 2000.
- MARTINS, J. A. et al. **Climatology of destructive hailstorms in Brazil**. Atmospheric Research, v.184, n.1, p.126-138, 2017.
- MARTINS, J. A.; BRAND, V. S.; CAPUCIM, M. N.; FELIX, R. R.; MARTINS, L. D.; MENDONÇA, F. Riscos, Vulnerabilidades e Resiliência Socioambientais Urbanas: Inovações na análise Geografia. **Revista da ANPEGE**.v. 7, n. 1, p. 2 – 3, 2011.
- MENDONÇA, F.; OLIVEIRA, I. M. D. **Climatologia noções básicas e climas do Brasil**. v.1. n. 1, p. 189-190, 2009.

MENDONÇA, F.; OLIVEIRA, M.; FURTADO, J. R.; PAULO, P.; DANTAS, M. C.; PANCERI, R. PINTO JR., O. et al. **Cloud-to-ground lightning observations in Brazil**. In: BERTZ H.D.; SCHUMANN U.; LAROCHE P. (Eds.). *Lightning: principles, instruments and applications*. Dordrecht: Springer, p. 209-22, 2009.

MONTEIRO, C. A. F. **Análise Rítmica em Climatologia: problemas da atualidade climática em São Paulo e achegas para um programa de trabalho**. São Paulo: IGEOG/USP, 1971.

OKUNO, Marcos. **Quebra-ventos**. 2014. Disponível em: <https://www.inteliagro.com.br/quebra-ventos/>. Acesso em: 20 jan. 2022.

OLIVEIRA, A. S., 1986. **Interações entre sistemas na América do Sul e convecção na Amazônia**. Dissertação de Mestrado em meteorologia - INPE, São José dos Campos, Out. 1986 (INPE-4008-TDL/239).

OLIVEIRA, Leandro dos Santos; SOUSA, Andresa Lorrane de Carvalho. **A GEOGRAFIA ESCOLAR E OS RECURSOS DIDÁTICOS: UMA ANÁLISE DO USO DAS MAQUETES NO ENSINO DE GEOGRAFIA**. 2019. Disponível em: <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:MdcZST8Wq78J:https://ocs.ige.unica.mp.br/ojs/anais14enpeg/article/download/3269/3132/13236+&cd=4&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>. Acesso em: 26 maio 2022.

PREFEITURA DE CAMBÉ – **Revisão do Plano Diretor Municipal, Cambé – PR- Aspectos Ambientais**. v. 1, p. 39-87, 2017.

PREFEITURA DE CAMBÉ. **Prefeitura anuncia aprovação do PAC 2 aos moradores do Campos Verdes**, 2010. Disponível em: <http://www.cambe.pr.gov.br/site/areanoticia/3084-cambe-e-reconhecido-pelo-governo-estadual-como-municipio-em-situacao-de-emergencia.html> Acesso em 02 de maio de 2020.
Revista Mercator, Fortaleza, v. 18, p. 1984-2001, 2019

ROSENBERG, N. J. **Microclimate**. New York. John Wiley & Sons. P. 301. 1983
SALINI, M. F. **A Influência do Fenômeno El Niño Oscilação Sul na Ocorrência de Inundações no Vale do taquari – RS**. Biblioteca Digital Univates. p. 11-13, 2011.

SANT'ANNA NETO, J. L. **Clima e Organização do Espaço**. *Boletim de Geografia, Maringá*, v. 16, p. 119-131, 1998.

SANTOS, Amanda Silva dos; COELHO, Jayne da Silva; SOUZA, Karoliny Chagas de. **Desenvolvimento de um instrumento automatizado para detectar granizo**. 2016.

Disponível em:

http://meteorologia.florianopolis.ifsc.edu.br/formularioPI/arquivos_de_usuario/201613C.pdf. Acesso em: 06 junho de 2020.

SANTOS, M. J. Z. **Mudanças climáticas e a relação com a produção agrícola**. *Boletim Climatológico, Presidente Prudente*, v. 1, n. 2, p. 51-60, 1996.

SILVA, G. M. F. et al. O Jornal Como Fonte de Informações sobre Precipitação de Granizo no Estado do Paraná. **Revista GeoNorte**, Manaus, v.1, p. 1079-1090, 2012.

SISDC. (Sistema Informatizado de Defesa Civil do Estado do Paraná). **Relatório de Ocorrências**. Paraná, 2020. Disponível em:
http://www.sisdc.pr.gov.br/sdc/publico/relatorios/ocorrencias_geral.jsp Acesso em: 01 de outubro de 2020.

SOUZA, P., **Estudo da Variabilidade da Precipitação no Estado do Paraná Associado à Anomalia da TSM do Oceano Pacífico**, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, v.2, p.37-40, 2006.

SPERLING, Vinicius Banda. PROCESSOS FÍSICOS E ELÉTRICOS DAS TEMPESTADES DE GRANIZO NA REGIÃO SUL DO BRASIL. **Inpe - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais**, São José dos Campos, p. 4-6, 06 maio 2020. 2018.

VIANELLO, R. L. e ALVES, R. A. **Meteorologia Básica e Aplicações**. Viçosa, UFV. Impr. Univ. 1991.

ZAVATTINI, J. A.; BOIN, M. N. **Climatologia Geográfica: Teoria e Prática de Pesquisa**. p. 30, 2001.

**O LIVRO DIDÁTICO E O ENSINO DAS TEMÁTICAS FÍSICO-NATURAIS: análise em
uma escola municipal da cidade de Cajazeiras, Paraíba**

Luan Cavalcante Freita
Kelliany Agostinho de Oliveira
Ana Catarina Pereira da Silva
Leiliany Layza Dantas Silva
Raymara Soares Silva
Universidade Federal de Campina Grande

INTRODUÇÃO

Só em meados do século XVIII e XIX que a Geografia Física surge enquanto conhecimento científico, sob forte influência dos naturalistas, principalmente europeus. Segundo Mendonça (2011), o termo “Geografia física” surge pela primeira vez no século XVIII, em um livro de Kant. Mas ela só se efetiva com o surgimento da Geografia Regional de Vidal de La Blache. Kant, Humboldt e Ritter são os nomes mais importantes no desenvolvimento da Geografia.

Na contemporaneidade, a Geografia Física se aproxima da Geografia Humana, a partir de uma maior ênfase concebida à relação sociedade-natureza, embora estivesse outrora totalmente dissociada dos aspectos humanos. Podemos afirmar que é, principalmente, a partir da década de 1970 que ocorre essa proximidade, onde a Geografia Física adquire interesse pelos processos de organização e transformação social, relacionando-se com à compreensão da relação homem e meio.

Observando a partir da perspectiva da Geografia escolar, é possível perceber que os conteúdos relacionados a Geografia física são, muitas vezes, elaborados de forma fragmentada, a exemplo trazemos como ferramenta o livro didático, um dos recursos mais utilizados nesse processo de ensino-aprendizagem. Fialho (2008) corrobora com essa ideia ao afirmar que os temas da natureza e das relações humanas estabelecidas no espaço geográfico sempre foram abordados no ensino de Geografia na escola, mas de forma fragmentada. Muitas vezes essa fragmentação entre o ensino das temáticas físico-naturais está relacionada à má formação do professor que não consegue relacionar os conteúdos e é condicionado a ensinar dessa forma. Embora, as temáticas físico-naturais sejam conteúdos importantíssimos para a formação dos alunos (MORAIS, 2011).

Segundo Morais (2011), o papel de construir os conhecimentos que permitam o estudante a compreender as dinâmicas internas a cada um deles e entre eles, bem como as que se estabelecem com a sociedade, é papel da escola e do professor. Callai (1998, p. 59) introduz a ideia de que a realidade do aluno deve ser tomada como princípio na explicação dos fenômenos, já que, “é mais fácil organizar as informações, podendo-se teorizar, abstrair do concreto, na busca de explicações, de comparações e de extrapolações”.

Dessa forma, entendemos a importância de abordar essas temáticas na formação cidadã e que estes conteúdos se encontram nos livros didáticos de forma fragmentada, sem nenhuma conexão entre eles e com a sociedade. É nessa perspectiva que o presente trabalho tem como objetivo analisar como as temáticas físico-naturais estão sendo abordadas no ensino de Geografia.

METODOLOGIA

A metodologia utilizada no presente trabalho é de natureza qualitativa e visa analisar a forma com que as temáticas físico-naturais estão sendo abordadas no ensino de Geografia. As observações foram realizadas a partir do livro didático Expedições Geográficas utilizado como material essencial para o professor da Escola Estadual de Ensino Fundamental Joaquim Victor Jurema, localizada no Município de Cajazeiras, Paraíba. Além da análise do livro didático, foi realizada leituras bibliográficas especializadas nas temáticas e elaboração de fichas de avaliação do livro didático, contendo os seguintes campos: I) identificação da obra II) caracterização do capítulo contendo temáticas físico-naturais; avaliação dos livros didáticos de Geografia do Ensino Fundamental II adotados nas escolas públicas de Cajazeiras- PB, e análise dos resultados obtidos.

Tabela 01 - Identificação da obra

Título do livro	Autores	Editora	Ano de publicação	Edição
Expedições Geográficas;	Melhem Adas; Sergio Adas;	Moderna	2018	3º edição

Tabela II - Caracterização do capítulo contendo as temáticas físico-naturais

Unidades	Percorso	Subtópicos	Análise em regular, bom ou ótimo
3º unidade – O planeta Terra e a circulação geral da atmosfera	Percorso 11. A circulação geral da atmosfera, o tempo e o clima	Tempo atmosférico e clima; As massas de ar, o tempo e o clima.	Regular
4º unidade – Os climas e a vegetação natural	Percorso 13. O clima e seus fatores geográficos;	O clima	Ótimo
	Percorso 14. Os climas do mundo e do Brasil	Os climas do mundo; Os climas do Brasil.	Regular
	Percorso 15. Terra: grandes paisagens e vegetais naturais	Vegetação natural ou nativa	Ótimo
5º unidade – O ciclo da água e o relevo continental	Percorso 19. As formas do relevo continental	As principais formas do relevo continental	Regular
	Percorso 20. O relevo do Brasil	Um relevo de altitudes modestas	Ótimo
6º unidade – Os recursos hídricos e seus usos	Percorso 22. Os recursos hídricos	Recursos hídricos e clima; A água subterrânea	Ótimo

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como abordagem tradicional dos conteúdos de Geografia Física foi considerado uma apresentação dos conteúdos com uma predominância da descrição do quadro natural, com pouco ou nenhuma ligação com as atividades humanas, característica marcante dos estudos da Geografia Física no século XIX (MENDONÇA, 2001a).

As temáticas físico-naturais, no livro didático do sexto ano, têm início a partir da 3ª unidade. Esta unidade aborda discussões relacionadas ao sistema solar (planetas, galáxias, o universo), o movimento da Terra (rotação e translação) e sua relação com o dia, noite e estações, circulação atmosférica (ventos, massas de ar, clima, clima) e como o comportamento humano influencia a dinâmica climática (efeito estufa, ilhas de calor, etc.). No capítulo 11 é abordado a circulação geral da atmosfera e seus fatores de influência (clima, temperatura, umidade do ar atmosférico e etc.), ao mesmo tempo que se aproxima da realidade em que o discente está inserido (através de explicações do clima local).

A unidade 4 trata das ligações entre alguns fatores geográficos (latitude, altitude, nível do mar, etc.) e como eles influenciam na determinação do clima e da vegetação natural. Também trazendo reflexões para incentivar a consciência socioambiental do discente. No capítulo 13 é abordado os diferentes fatores geográficos para a determinação do clima: Os fatores astronômicos estão associados aos movimentos da Terra e à inclinação de seu eixo; os fatores meteorológicos relacionam-se com os movimentos da atmosfera terrestre; e os fatores geográficos (que sofrem influência dos fatores astronômicos e meteorológicos) a latitude, a altitude, a maritimidade, a continentalidade, a vegetação, as correntes marítimas, o solo e o relevo. No capítulo 14 é abordado os climas (de forma bastante superficial) que existem no Brasil e no mundo e suas características (temperatura, umidade do ar, zona de abrangência, pluviosidade e etc.). No capítulo 15 é abordado as habilidades para correlacionar e analisar clima e vegetação de forma inseparável. Para isso, considerando a distribuição dos componentes físicos e naturais do planeta e a biodiversidade.

A unidade 5 traz princípios de raciocínio geográfico (como conexão, diferenciação e distribuição) serão explorados através dos ciclos da água, agentes formadores de relevo e formas de relevo. Desenvolver competências para identificar, descrever, comparar e analisar as interações entre água e terreno e seu papel na formação de modelos terrestres, e sua relação com a presença e ações humanas. O capítulo 19 descreve e analisa as principais formações geográficas e suas características. Este conteúdo mostra a distribuição dessas formas e sua ocupação pelas sociedades humanas por meio de seu uso em atividades econômicas. O Capítulo 20 limita o conteúdo do capítulo anterior, descrevendo e analisando as principais formas de relevo do Brasil e suas características. Destaca-se a distribuição dessas formas e sua apropriação pela sociedade brasileira por meio da ocupação e uso em atividades econômicas. No contexto de uma análise geográfica mais detalhada, os alunos perceberão em seu contexto a interação entre relevos e outros componentes físico-naturais e humanos de suas cidades.

A unidade 6 aborda a hidrosfera, os usos da água, como elas estão distribuídas e quais as principais bacias hidrográficas do Brasil e do mundo. Quais as vantagens e desvantagens da apropriação e do mal-uso/consumo de água e quais os problemas que isso pode acarretar. O capítulo 22 traz a relação entre recursos hídricos e consumo sendo discutida e as mudanças resultantes sendo estudadas com referência ao mundo. O tamanho do território brasileiro, em particular, desempenha um papel nas atividades apresentadas no final deste capítulo para com o saber dos recursos hídricos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao investigar os livros didáticos de Geografia Morais (2014) afirma que, na maioria desses livros, o ensino das temáticas físico-naturais não surge de problemas situados no cotidiano dos alunos, conforme designação que perpassa as análises apresentadas por investigadores da área do Ensino de Geografia que deixa uma lacuna aberta para que os mesmos possam raciocinar sobre tais temáticas. Sob a possibilidade que esses temas podem ser trabalhados na Geografia escolar numa

perspectiva participada sem dissociá-los do social, podendo permitir uma aprendizagem significativa.

Dessa forma, como o livro didático é uma ferramenta importante para a Geografia Escolar, se faz essencial o exame minucioso dos conteúdos físico-naturais, tanto por parte da PNLD quanto por parte do professor na hora da escolha do livro didático, de modo que os conteúdos físicos continuam sendo atualizados e trazendo fatos verídicos, assim como possa ser buscado uma melhoria na forma como vem sendo tratado a relação sociedade e natureza.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino fundamental: Geografia. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CAVALCANTI, Lana de SOUZA. A geografia escolar e a cidade: ensaios sobre o ensino de geografia para a vida urbana cotidiana. Campinas, São Paulo: Papirus, 2008.

MORAIS, Eliana Marta Barbosa de. O ENSINO DAS TEMÁTICAS FÍSICO-NATURAIS NA GEOGRAFIA ESCOLAR. 2011. Tese (Doutorado em Geografia Humana) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011. doi:10.11606/T.8.2011.tde-13062012-122111. Acesso em: 2022-05-22.

Livro: ADAS, Melhem. ADAS, Sergio Expedições geográficas. — 3. ed. — São Paulo: Moderna, 2018

MENDONÇA, Francisco. Geografia Física: Ciência Humana? 7ª ed. São Paulo. Contexto, 2001^a

OLIVEIRA, Jully Gabriela Retzlaf; FERNANDES Gessyca Priscila. A ABORDAGEM DA GEOGRAFIA FÍSICA NOS LIVROS DIDÁTICOS DE GEOGRAFIA DO ENSINO FUNDAMENTAL II. Georingá: Revista do Programa de Pós-Graduação em Geografia, maringá, v. 11, n. 2, p. 161-178, 2019.

RESUMOS – TRABALHOS TÉCNICOS

DUNAS CONTINENTAIS DO SUBMÉDIO SÃO FRANCISCO NO MUNICÍPIO DE RODELAS – BAHIA

Maria Luísa Gomes da Silva¹
Antonio Carlos de Barros Côrrea²

¹Doutoranda pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife, mluisags19@gmail.com

²Doutor pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Recife, dbiase2001@gmail.com

INTRODUÇÃO

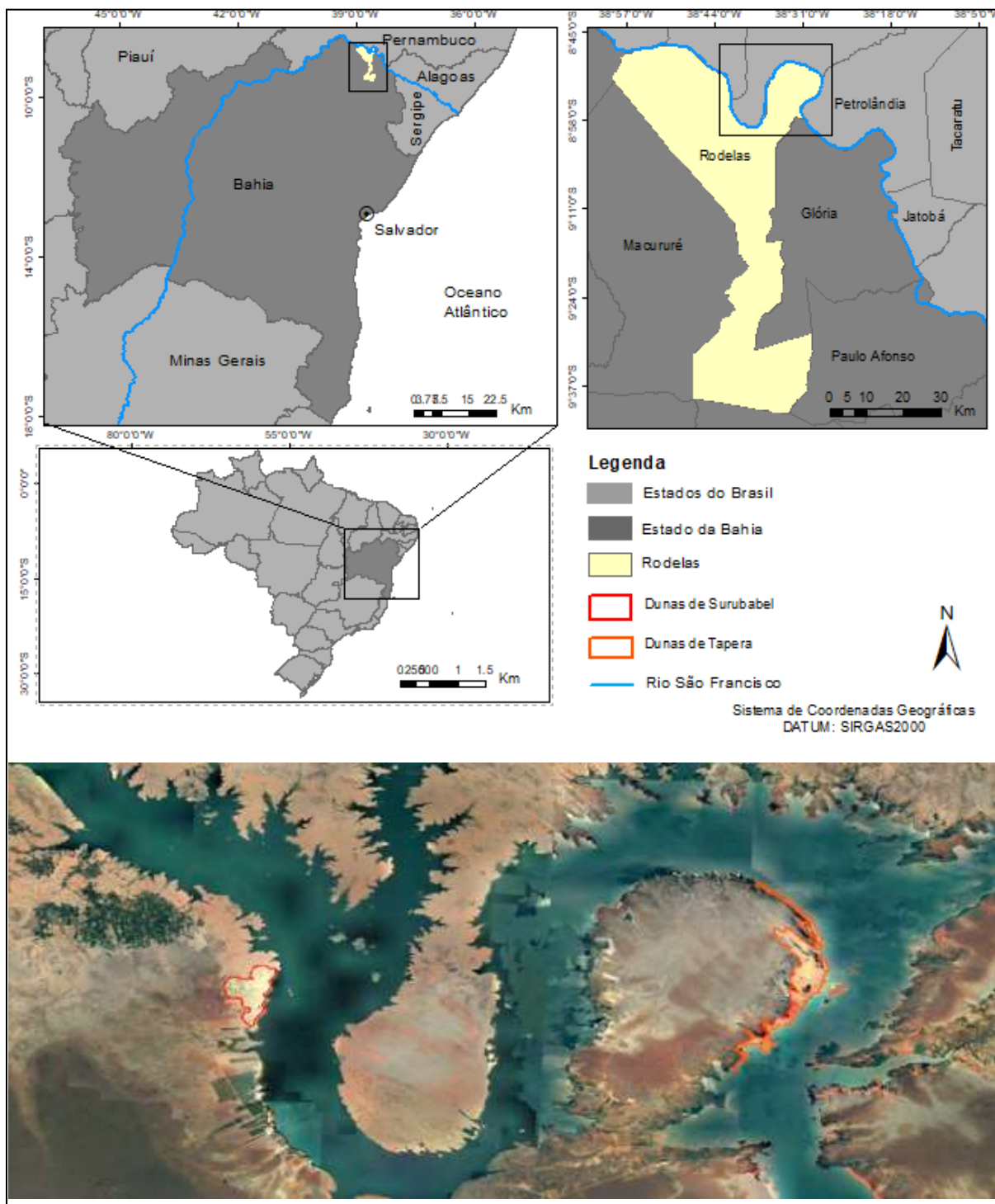
As dunas continentais localizadas no Nordeste do Brasil estão associadas à presença de condições climáticas semiáridas, este ambiente favorece a formação de dunas sempre que a quantidade de material disponível para o transporte eólico é intensificada por fatores como ausência ou escassez de cobertura vegetal, pouca umidade do solo e disponibilidade de áreas-fontes de sedimentos finos incosolidados. Normalmente a não ocorrência ou inexistência destes fatores chega a ser mais limitante para a formação das dunas do que a velocidade dos ventos efetivos predominantes na área (PARSONS AND ABRAHAMS, 2009).

A área de estudo abrange parte do município de Rodelas, localizado no Norte do estado da Bahia e é composta por dois campos de dunas, Tapera e Surubabel (Figura 1). Ambos os campos estão localizados na margem direita do rio São Francisco, as dunas da Tapera possuem 6,5 km² de extensão e as de Surubabel apresentam 3,3km². Além desses sistemas ocorrem também algumas dunas isoladas de menor extensão.

Aproximadamente 90% do arcabouço geológico da área abrange as bacias sedimentares Jatobá e Tucano Norte, enquanto os outros 10% correspondem aos complexos metamórficos associados ao Terreno Pernambuco-Alagoas, inserido na Província Borborema, correspondendo ao setor noroeste do município fora da cobertura dos depósitos eólicos. Os tipos de rocha predominantes são arenito, arenito fino a conglomerático, folhelho com intercalações de calcilulito, conglomerado, marga, arenito calcífero, folhelho carbonoso, siltito, calcilutito e silexito. Na porção cristalina ocorre biotita e ortognaisse tonalítico/granodiorítico leucocrático (SOUZA et al., 2003). O município apresenta três classes de solo: neossolo quartzarênico órtico, planossolo nátrico órtico e o planossolo háplico eutrófico, com predominância de neossolo quatzarênico, sobretudo nas áreas de dunas (LIMA et al., 2014; SANTOS et al., 2011).

O clima predominante na área é o tropical semiárido com chuvas de verão, ou Bsh pela classificação climática de Köppen, com precipitação média anual inferior a 400mm. As chuvas em sua maioria convectivas, e com forte variação interanual, ocorrem principalmente entre os meses de janeiro e abril (CLIMATEMPO, 2021; ALVARES et al., 2014).

Figura 1: Mapa de localização do município de Rodelas e dos campos de dunas Tapera e Surubabel.



Fonte: Autores, 2022.

MATERIAL E MÉTODO

As imagens de satélite analisadas foram obtidas pelo Global Visualization Viewer (GloVis), uma ferramenta que faz parte do Serviço Geológico dos Estados Unidos. Foram observadas imagens dos satélites Landsat 4 e 5 e do Global Land Survey (GLS) para os anos de 1984, 1986, 1999, 2007, 2009, 2013 e 2017. A imagem apresentada na figura 1 corresponde ao ano de 2017.

A fim de corroborar as informações espaciais extraídas das imagens de satélite, realizou-se duas visitas de campo, a primeira viagem foi feita em setembro de 2021 e a segunda em dezembro do mesmo ano. Em campo, observou-se in loco os dois sistemas de dunas, Surubabel e Tapera, com vistas a: identificar e descrever as morfologias dunares predominantes (barcana, longitudinal, parabólica e etc.), averiguar a existência de feições características de ambientes eólicos áridos e/ou semiáridos, como as bacias de deflação (*blowouts*) e os pavimentos detríticos, analisar as associações de solo do local e realizar o registro fotográfico das morfologias e suas estruturas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dois campos de dunas supracitados estão divididos em três setores cada, o setor plano mais próximo ao canal principal do rio e de menor extensão, atua como a área fonte de sedimentos para a formação das dunas, sendo caracterizado como uma planície flúvio-eólica (Figura 2, C). Em seguida, ocorre o setor das dunas ativas ou móveis com vegetação em sua base (Figura 2, A), e, por fim, a maior distância da margem do rio São Francisco ocorre um lençol de areia com a presença de vegetação colonizando. O lençol de areia funciona como um manto de areia mais ou menos plano, estabilizado que apresenta maior extensão na área das dunas de Tapera. Pedologicamente, esta unidade corresponde a uma mancha de neossolo quartzarênico, onde os sedimentos se apresentam já bastante edafizados (Figura 2, B).

Ocorre na área a predominância de dunas parabólicas em formato de “U” com braços parcialmente sustentados pela vegetação, algumas alcançando mais de 20m de altura. Observou-se também a presença de *blowouts* ou bacias de deflação com a surgência do lençol freático em superfície. Essas depressões exibem formato semicircular, decorrente da ação erosiva do vento, cuja circulação dos vórtices acaba por carrear os sedimentos mais finos, levando-os a serem depositados na duna mais à frente.

Figura 2. Feições eólicas predominantes no campo de dunas de Tapera, Rodelas – Bahia.



Fonte: Autores, 2021.

A área em estudo passou por transformações ambientais após a inundação do lago de Itaparica em 1988. Com base na análise das imagens de satélite dos últimos 34 anos, percebeu-se que o alargamento do canal do rio inundou os terraços fluviais e de alguma maneira contribuiu para a expansão das dunas de Tapera. Considerando que a direção predominante do vento no local é de sudeste para noroeste, acredita-se que o encurtamento da “barreira” existente anteriormente entre o canal fluvial e o início dos depósitos de areia contribuiu para que o vento passasse a atuar de uma maneira mais efetiva sobre o campo de dunas.

Em campo constatou-se a relação existente entre o sistema fluvial e a disponibilidade de sedimentos para alimentar os sistemas dunares. Nos anos de grande vazão do rio São Francisco, como em 2007 e 2009, parte da planície flúvio-eólica acaba sendo inundada, limitando assim a exposição de sedimentos para o trabalho eólico. Por outro lado, nos anos de menor volume de água, 2013 e 2017 por exemplo, a planície se torna mais extensa e os sedimentos voltam a estar acessíveis aos ventos efetivos de SE. A dinâmica de aumento e diminuição da vazão do rio é um comportamento recorrente na região e está relacionada ao regime pluviométrico e à descarga de água proveniente dos alto e médio cursos.

CONCLUSÕES

A área em análise mostrou ser um *proxy* climático importante para a compreensão da dinâmica geomorfológica do submédio São Francisco, no que tange as relações entre o sistema fluvial e o sistema de dunas. É consenso na literatura que a maior parte das dunas continentais do Nordeste foi formada sob condições de aridez ou semiaridez mais severa do que a atual, porém, devido à ação antrópica decorrente da formação do lago de Itaparica, esse sistema demonstra ter sido reativado, gerando novos depósitos eólicos e uma nova organização da paisagem geomorfológica.

Futuros trabalhos relacionados ao estudo de reconstrução paleoambiental na área podem ajudar a responder alguns questionamentos sobre a idade de formação e de estabilização das dunas mais antigas, igualmente é relevante compreender se os fatores climáticos que influenciaram a acumulação dessas dunas têm relação cronológica com aqueles que desencadearam a formação das paleodunas localizadas no município de Floresta em Pernambuco e na região do médio São Francisco, no estado da Bahia.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio e financiamento da pesquisa de doutorado intitulada “Reconstrução paleoambiental e caracterização das dunas do submédio do Rio São Francisco, município de Rodelas – BA”

REFERÊNCIAS

ALVARES C. A. *et al.*: Köppen’s climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p.711–728, 2014.

CLIMATEMPO. **Climatologia e histórico de previsão do tempo em Rodelas**. Disponível em: <https://www.climatempo.com.br/climatologia/5308/rodelas-ba>. Acesso em: 27 de dezembro de 2021

LIMA, J. M. *et al.* Análise Preliminar Das Relações Pedo-Geomorfológicas Do Município De Rodelas-BA. **Revista Geonorte**, Edição Especial 4, v.10, n.1, p.22-26, 2014.

PARONS, A. J.; ABRAHAMS, A. D. (Eds.), **Geomorphology of Desert Environments**, 2nd ed.,3. Springer Science+Business Media B.V. 2009.

SANTOS, H. G. dos. *et al.* O novo mapa de solos do Brasil: legenda atualizada. Rio de Janeiro: **Embrapa Solos**, 2011. 67 p. Disponível em <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/123772/1/DOC-130-O-novo-mapa-de-solos-do-Brasil.pdf>>. Acesso em: 10 de janeiro de 2022.

SOUZA, D. J. de; MELO, C. R. de; KOSIN, M. (Coords.). Mapa geológico do estado da Bahia. Versão 1.1. **CPRM**. Salvador: 2003. Disponível em <<https://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/handle/doc/8665?show=full>>. Acessado em: 23 de dezembro de 2021.

DO AGRESTE CENTRAL SERGIPANO AO SEMIÁRIDO SERGIPANO: ESTUDO DE CAMPO DA DISCIPLINA GEOLOGIA GERAL

Romeu Oliveira Nascimento

Universidade Federal de Sergipe – Sergipe, Brasil

E-mail: romeunasciennnto.2017@gmail.com

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9483588010150264>

Vinícius Henrique Barreto Santos

Universidade Federal de Sergipe – Sergipe, Brasil

E-mail: viniciushenrique1999@academico.ufs.br

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7801446201397813>

Cristiano Aprígio dos Santos

Professor Adjunto do Departamento de Geografia - DGEI

Universidade Federal de Sergipe – Sergipe, Brasil

E-mail: aprigeo@gmail.com

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0959364712373645>

INTRODUÇÃO

A compartimentação geológica e geomorfológica de Sergipe sofre variações no sentido oeste-leste, indo desde o pediplano sertanejo, perpassando pela região do Agreste Central, onde encontra-se o Domo de Itabaiana, até a planície costeira na região litorânea.

O Agreste Central sergipano é uma faixa de transição entre o interior dominado pelo Pediplano Sertanejo e o litoral que sofre influência da planície costeira. O Domo de Itabaiana é a estrutura em que se assenta a área que foi analisada inicialmente, a encosta da Serra comprida. Em torno do Domo de Itabaiana, encontram-se inúmeras serras que fazem parte desse complexo litológico.

Ao adentrar no município de Laranjeiras, a presença da Formação Barreiras logo é notada, bem como um trecho do Rio Cotinguiba, cuja dinâmica é influenciada pela planície costeira. Outros municípios de influência costeira, também foram observados, como Barra dos coqueiros e Rosário do Catete. A ação antrópica é notória nestas localidades, indo de encontro com as dinâmicas naturais.

O Pediplano Sertanejo é caracterizado pelo clima semiárido, presença de solos rasos e pedregosos, vegetação de caatinga e índices pluviométricos escassos e concentrados. O Rio São Francisco, dadas as condições de clima semiárido, é fundamental para sobrevivência das populações do Alto Sertão Sergipano, haja vista que é o único rio perene dessa região.

Diante disso, este relatório de campo tem como objetivo, analisar as principais características físicas e lito-estruturais dos compartimentos do Agreste Central, do Litoral e do Pediplano Sertanejo do estado de Sergipe, bem como compreender como a ação antrópica influencia nessas dinâmicas naturais.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O Parque Nacional da Serra de Itabaiana está localizado no limite entre o Domo de Itabaiana e a Planície Costeira, que é todo o território a leste desse ponto até o mar. Observa-se a ação antrópica nessa região, particularmente pelo que acontece dentro do Parque Nacional de Itabaiana, pois a BR 235 corta o parque que liga a maior cidade do interior sergipano (Itabaiana) com a principal cidade do estado (Aracaju). Costa (2014, p. 3936) corrobora com informações pertinentes ao relatar que:

O Parque Nacional Serra de Itabaiana, foi criado em 15 de junho de 2005, está situado próximo à costa de Sergipe (10° 40'S, 37° 25'W), abrangendo uma área

de 7.966 ha e compreendendo as serras Cajueiro, Comprida e a de Itabaiana, sendo que esta última é a maior delas, com altitudes variando de 400 a 659 metros. Predomina um relevo ondulado ou suave ondulado.

A gestão do parque fica a cargo do Instituto Chico Mendes de Biodiversidade (ICMBIO). A estrutura herdada sobre a qual reside o Parque Nacional da Serra de Itabaiana é a de um antigo Domo Batólito de origem Pré-Cambriana. A estrutura do Domo de Itabaiana foi erodida/degradada para uma estrutura modelada do quaternário, contornada por um conjunto de maciços cristalinos residuais, as chamadas serras (Serra da Miaba, Serra do Cajueiro, Serra do Baú, Serra Comprida, Serra de Itabaiana, Serra do Capunga, Serra do Machado e Serra Redonda) no entorno do Agreste Central sergipano.

Na superfície do Domo de Itabaiana se destacam rochas metamórficas, a saber: gnaisse e quartzito. A argila observada no terreno da Serra Comprida é o manto de intemperismo do gnaisse. No topo/média encosta da Serra Comprida se encontra o quartzito, sendo a alteração produzida pela pedogênese do quartzito conhecida como *White sands* (areias brancas).

A primeira rocha observada foi de origem sedimentar, um conglomerado, sendo formada por sedimentos de diferentes granulometrias, como seixos/clastos. Os conglomerados são formados pelos processos de litificação; singênese, epigênese e diagênese. A angulação em forma de ponta, indica o transporte dos sedimentos encontrados no conglomerado, que se fosse de aspecto arredondado denotaria, a partir do ponto onde o material de origem se desprende, um transporte de longa distância, o qual modela-se para permitir o aspecto arredondado, mas como o aspecto é pontiagudo, ou seja, anguloso/sub-anguloso, a área fonte/origem é bastante próxima.

As formações superficiais e a paisagem geomorfológica da encosta da Serra Comprida são de idade quaternária. Mas a estrutura da bacia sedimentar de Sergipe é Paleozoica/Mesozoica e o Domo de Itabaiana Arqueozoica/Proterozoica.

Na baixa e média encosta da Serra Comprida dentro duma voçoroca, observa-se argila de coloração esbranquiçada-acizentada denominada caulinita, esta composta por uma parte de alumínio e outra de sílica. As voçorocas são resultados das ações humanas conjugadas aos efeitos da natureza.

Ainda na Serra Comprida, subiu-se a média encosta na rampa de colúvio, ficando evidente a sequência de processos erosionais e deposicionais, onde se observa diferenciação de palio-pavimento detrítico, que é um material de transporte, que se deposita na encosta.

À medida que o conglomerado se desprende da encosta, caso o ponto esteja com inclinação significativa, o conglomerado tende a desmoronar para base, sendo impulsionado pela viscosidade da argila alterada pela chuva, em que tudo que for pesado, potencializado pela gravidade e sem vegetação, movimenta-se.

Logo depois de ter analisado a encosta da Serra Comprida, em Areia Branca, o próximo ponto foi a bacia sedimentar de Sergipe, a qual se encontra dentro da Planície Costeira, e cuja paisagem se encontram os Tabuleiros Costeiras e as Colinas Costeiras. Denomina-se Formação Barreiras a formação rochosa observada na entrada do município de Laranjeiras/SE.

O rio Contiguinba está inserido na planície flúvio-marinha, o qual sofre influência oceânica, observando-se nas margens a presença de espécies vegetais típicas de manguezal. Este rio Cotinguiba possui tipologia meandrântica, ou seja, sinuoso, um tipo de rio típico de planície. Como o rio se encontra em uma área urbana, irremediavelmente, encontram-se efluentes e pesticidas provenientes de canaviais próximos, isso mostra a ação antrópica nos recursos naturais.

Nos arredores dos municípios de Aracaju/SE e Barra dos Coqueiros/Se, notou-se influência da erosão marinha e as tentativas dos seres humanos de alterar a dinâmica natural da paisagem. Nesse

sentido, foi observado que a expansão imobiliária dos condomínios de luxo tem ganhado espaço em locais próximos à praia, mercantilizando um espaço natural e que deveria ser conservado e de acesso a todos.

Na entrada do município de Rosário do Catete, observaram-se microbiólitos/estromatólitos, sobre os terraços pleistocênicos, cuja datação estimada em Sergipe é de 300 a 350 milhões de anos. Contudo, eles existem a mais de 3 bilhões de anos no planeta e são formados por colônias de cianobactérias.

Cabe salientar que essas colônias estão associadas à manutenção da atmosfera do Planeta Terra, pois antes o que existia era uma atmosfera vermelha rica em CO₂, sendo que a conformação azulada rica em oxigênio, está associada à presença desses organismos.

Em Piranhas/AL, observam-se as margens do Rio São Francisco, com predominância de rochas do embasamento cristalino, em especial rochas magmáticas, destacando-se a presença de granitos e basaltos. A estrutura geológica é do tipo graben, o qual é modelado pelo encaixe do Rio São Francisco.

Com a diminuição da vazão e a entrada da cunha salina, as mudanças no único rio perene do alto sertão sergipano/alagoano estão acarretando problemas sociais e biológicos, pois além da diminuição drástica das cheias do rio, as quais alimentam os pescadores e possibilitam até mesmo a piracema e a rizicultura, a água está tendo um alto teor de sal (GONÇALVES, 2016).

Em Xingó, no mirante da CHESF, observa-se um granito de coloração rosada, cujos minerais formadores são feldspato, mica e quartzo, com destaque para o primeiro. Esta rocha é denominada de Granito Canindé de São Francisco. Muitas dessas rochas do leito natural do rio foram utilizadas para construção dos paredões que comportam a barragem.

No cânion do Talhado do Olho D'Água do Casado, observou-se a presença dos paredões rochosos, cuja formação é de origem sedimentar. Esta paisagem natural é um ponto turístico significativo para região devido as suas belezas naturais. As rochas observadas foram modeladas pelo intemperismo e a paisagem é coberta pela caatinga.

MATERIAL E MÉTODO

Para realizar este trabalho, foi feita pesquisa de campo da disciplina Geologia Geral, do segundo período, da Universidade Federal de Sergipe, *Campus* Itabaiana, orientada pelo professor incumbido por esta. Partiu-se do Agreste Central Sergipano, perpassando pelo litoral até chegar ao pediplano sertanejo, observando as mudanças morfoclimáticas e as feições geológicas-geomorfológicas.

O método de análise utilizado foi o sistêmico, haja vista que ele analisa os sistemas naturais em consonância, sem dissociar nenhuma das partes estabelecidas, sendo a ação antrópica elemento transformador que influencia e é influenciado por essas dinâmicas. Além disso, foi feito o levantamento bibliográfico em livros, artigos e revistas.

CONCLUSÃO

O presente trabalho analisou e engendrou reflexões práticas acerca dos aspectos fisiográficos que conformam os compartimentos geológicos-geomorfológicos do estado de Sergipe. Cada uma das partes analisadas, desde o Agreste até o alto Sertão sergipano, demonstrou complexidade e diferentes dinâmicas naturais, compondo o quadro singular dessas paisagens.

A diferenciação geológica, geomorfológica e biogeográfica é nítida nas três partes estudadas nesta pesquisa de campo. No Domo de Itabaiana, predominam serras, rochas do tipo gnaisse e quartzito,

clima de transição entre o semiárido e o tropical litorâneo, com vegetação arbórea e arbustiva. Já no litoral, observou-se a influência da planície costeira, a presença de colinas costeiras e da Formação Barreiras, bem como a ação erosional da abrasão marinha. Por último, na área do pediplano sertanejo, notou-se diferenças em relação aos outros compartimentos no que concerne ao tipo de solo, que é plano, a presença de morros testemunhos isolados na paisagem, a vegetação típica de caatinga hiper-xerófito e a ação do principal agente erosional da região, o Rio São Francisco.

Notou-se na prática, como o ser humano influencia e é influenciado nas dinâmicas naturais. Desta forma, enxergar a sociedade como passiva nas modificações da paisagem, é o mesmo que não a considerar como um elemento da natureza, tendo em vista que estes são os principais agentes externos, que produzem e reproduzem a natureza a partir dos seus interesses.

No entanto, essas ações produzem efeitos contraproducentes, levando em consideração que a natureza cobra pelas alterações no seu equilíbrio, como no exemplo observado nos municípios de Aracaju e Barra dos Coqueiros, o qual sofre por conta das ações erosivas da abrasão marinha.

Portanto, ressalta-se a importância da pesquisa de campo para o geógrafo entender na prática como se dá a conformação do espaço e como as interações sociedade-natureza estão associadas para moldar as paisagens naturais.

REFERÊNCIAS

COSTA, Cristiano Cunha. Parque Nacional Serra de Itabaiana-se: realidade e gestão. **Revista Monografias Ambientais**. v.13, n.5, dez. 2014, p.3933-3951, Santa Maria.

GONÇALVES, Mário Jorge de Souza. Impacto ambiental da redução de vazão na foz Rio São Francisco. *In: I simpósio de bacia hidrográfica do Rio São Francisco*. Juazeiro. **Anais[...]**. Bahia: UEFS, 2016.

JÚNIOR, Antônio Pereira Magalhães; BARROS, Luiz Fernando de Paula.

HIDROGEOMORFOLOGIA: Formas, Processos e Registros Sedimentares Fluviais. 1ª ed. BERTRAND BRASIL, Rio de Janeiro, 2020.

LEPSCH, I. F. **Formação e conservação dos solos**. 2. ed. Editora Oficina de Textos, 2010. 216 f. ISBN 978-85-7975-231-5.

Origem das paisagens de Sergipe. *In: CARVALHO, Luiz Moacyr de; MARTINS, Violeta de Souza*. **Geodiversidade de Sergipe**. Salvador: CPRM, 2017, p. 33-49.

SANTOS, Ríclaudio Silva *et al.* SEÇÕES-TIPO E REPRESENTAÇÃO INTEGRADA DAS PAISAGENS NO ESTADO DE SERGIPE. **Revista Contexto Geográfico**. V.3, n.5, 2019, p.67-74. Disponível em: <https://doi.org/10.28998/contegeo.v3i5.6763>. Acesso em: 20 mai 2022.

RESÍDUOS SÓLIDOS NO AMBIENTE ESCOLAR E NA SOCIEDADE CONTEMPORÂNEA

Daiane Araujo Avelino Bezerra

Graduada em Pedagogia pela Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA), Graduada em Licenciatura em Geografia pela Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), Especialista em Didática do Ensino Superior pela Faculdade Santa Fé, Especialista em Administração Educacional pela Faculdade Einstein, Mestre em Gestão pela Universidade Atlântica. É Pedagoga da Prefeitura Municipal de Imperatriz-MA. Email: daianeaabezerra@gmail.com.

Francisco Cleofanes Melo do Patrocínio

Graduado em Licenciatura em Geografia, na Universidade Estadual do Maranhão (UEMA). E-mail: cleofanes.melo@bol.com.br

INTRODUÇÃO

O presente trabalho trata de uma pesquisa descritiva com caráter bibliográfico e partiuda observação no descuido com os resíduos sólidos produzidos na Escola Municipal Antonio Rayol que faz parte da rede pública Municipal de Governador Edison Lobão no Estado do Maranhão. Este estabelecimento de ensino comporta em dois turnos um total de 12 turmas do Ensino Fundamental (3ª, 4ª, 5ª e 6ª Ano), com aproximadamente 295 alunos. Vale ressaltar que os dados foram registrados através de observação do comportamento de professores, alunos, funcionários e população civil. O objetivo da pesquisa é refletir sobre os problemas ambientais em nossa sociedade, em especial, sobre o lixo, seu manejo adequado e destino, abordando sobre a necessidade de incentivo a práticas de desenvolvimento sustentável.

Diante de um mundo ultramoderno não é possível que um problema tão básico como os resíduos sólidos produzidos Brasil a fora sejam tratados como insignificante. Fala-se muito em qualidade de vida, mas como? Se não tratamos o planeta de forma adequada uma maneira de equacionar isso é com a educação ambiental no currículo escolar de forma interdisciplinar, e não somente com uma data comemorativa durante ano de forma transeunte. Diante disso, Landulfo (2005, p. 53) fala que: “O meio ambiente é totalmente interdisciplinar e apenas um método científico não é suficiente para compreender a realidade”.

Essa desarticulação com a realidade vem mostrar a problemática em torno do baixo fomento para que sejam implantados nas escolas (principalmente as públicas) programas de coleta seletiva e o consequente hábito de não instruir corretamente os alunos para uma destinação adequada dos resíduos sólidos produzidos tanto no ambiente escolar quanto nas residências. Corroborando ainda mais para que a Lei nº 12.305/10 não saia do papel. Tristão (2004, p. 110) diz que: “O que de fato, acontece nas práticas pedagógicas dos projetos de educação ambiental, denominadas interdisciplinares, não passa de multidisciplinaridade”.

A Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 que Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispõe sobre o tratamento e traz alternativas para a solução de problemas causados pela demasia na produção de lixo; isso se torna bastante preocupante, pois por conta do aumento populacional estas ações estão sendo realizadas com uma frequência muito maior e nem sempre de uma maneira responsável e sustentável, causando danos à fauna e flora em geral.

Atento a isso o presente trabalho surgiu a partir de um pré-projeto na disciplina de metodologia científica, no qual propôs-se uma reflexão sobre o nosso consumo e em busca de soluções que estão ao nosso alcance, pois o “lixo” que produzimos diz muito sobre quem somos e em algumas horas as consequências aparecem, pois a gente esquece que o planeta funciona em ciclos. O que os seus resíduos dizem sobre você?

MATERIAL E MÉTODO

A pesquisa optou por uma metodologia descritiva em que partiu-se da observação e objetivou-se descrever as características de uma população, um fenômeno ou experiência para o estudo realizado. Conforme afirma Marconi e Lakatos (2008, p. 188), “têm por objetivo descrever completamente determinado fenômeno, como, por exemplo, o estudo de um caso em que está alicerçado em quatro aspectos: descrição, registro, análise e interpretação”. O presente estudo descritivo é de caráter bibliográfico em que partiu-se da observação no descuido com os resíduos sólidos produzidos em um colégio da rede pública Municipal. Este estabelecimento de ensino comporta em dois turnos um total de 12 turmas do Ensino Fundamental (3ª, 4ª, 5ª e 6ª Ano), com aproximadamente 295 alunos. Vale ressaltar que os dados foram registrados através da observação do comportamento de professores, alunos, funcionários e população civil.

RESULTADO E DISCUSSÃO

O Lixo tem Solução?

Infelizmente os seres humanos não conseguiriam sobreviver sem produzir resíduos, além disso para permanecer vivo sem se contaminar ou disputar espaço com o lixo produzido o “homem” precisa fazer um consumo de forma racional em que a produção de lixo vem aumentando assustadoramente em todo o planeta. Assim, visando uma melhoria da qualidade de vida atual e para que haja condições ambientais favoráveis à vida das futuras gerações, faz-se necessário o desenvolvimento de uma consciência ambientalista.

Figura 1



Disponível em: <http://meioambiente.culturamix.com/lixo/tempo-de-decomposicao-do-lixo>. Acesso em: Acesso em: 04 abr. 2021.

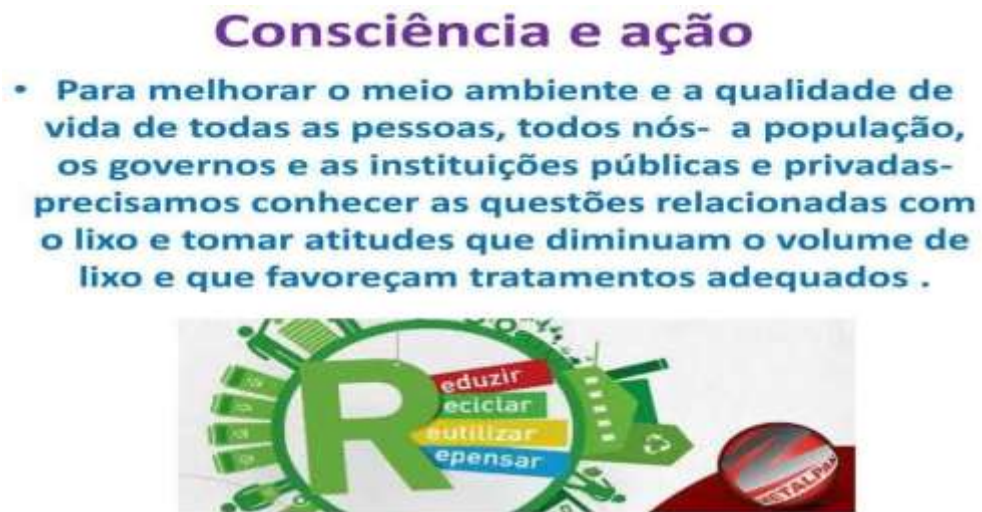
Descartado de forma incorreta o lixo demora muito tempo para se decompor tendo itens que por demorarem tanto têm sua dimensão de tempo dita como indeterminada; a título de exemplo temos a borracha, a cerâmica, o isopor e o vidro. Ao lado temos o tempo de decomposição de alguns resíduos na natureza.

Essa consciência ambiental descrita acima começa tanto em casa como no ambiente escolar, inicialmente com a teoria dos quatro Rs (Racionalizar, Reutilizar, Reduzir e Reciclar) e posteriormente a prática durante todo o ano letivo, mas o primórdio de tudo é a capacitação dos funcionários, para que possam instruir corretamente esses alunos. Pois do que adianta ter em toda a escola diversos contêineres de cores diferentes distribuídos se o aluno mal sabe o porquê daquilo? E mais ainda: se o próprio funcionário encarregado pela limpeza não sabe nemvê o porquê de tal ação?

Travassos (2006, p. 12) faz uma observação pertinente, quando diz que “a Educação Ambiental tem que ser desenvolvida como uma prática, para a qual todas as pessoas que lidamem uma escola precisam estar preparadas”.

Os Rs seriam explicados da seguinte forma: REDUZIR - Evitar a produção de resíduos, com a revisão de seus hábitos de consumo. Ex: preferir os produtos que tenham refil. RACIONALIZAR - Consumir de forma mais reflexiva, evitando o desperdício. Ex: fechar a torneira enquanto escova os dentes. RECICLAR - Transformar materiais já usados, por meio de processo artesanal ou industrial, em novos produtos. Ex: reciclagem de pneus para transformação em produto para pavimentação de estrada. REUTILIZAR - Reaproveitar o material em outra função. Ex: usar os potes de vidro com tampa para guardar miudezas (botões, pregos, etc.).

Figura 2



Disponível em: <https://slideplayer.com.br/slide/11940275/>. Acesso em: 04 abr. 2021.

Mudar hábitos do dia para a noite é muito difícil e laborioso, um projeto ambiental de qualidade e que venha a oferecer bons resultados, deve ser iniciado, antes de qualquer coisa, com o comprometimento e a participação de toda a comunidade escolar, por isso é relevante incluir o corpo social e evidenciar o quanto é importante manejar o lixo corretamente.

É necessário que as escolas operacionalizem a educação ambiental para que essa possadar frutos e fazer desses alunos cidadãos consciente. Sobre isso Travassos (2006, p. 18) diz que:

O papel da escola não se reduz simplesmente a incentivar a coleta seletiva do lixo, em seu território ou em locais públicos, para que seja reciclado posteriormente. Os valores consumistas da população tornam a sociedade uma produtora cada vez maior de lixo. A necessidade que existe é, na verdade, de mudanças de valores.

A escola se torna um ambiente propício a esse trabalho de coleta seletiva porque, vai resolver os problemas de resíduos de forma devida e também contribuir para essa educação ambiental, tornando o cidadão consciente de que os recursos naturais do planeta são finitos. Neste aspecto Britto, (2000) destaca que “a escola é o ambiente mais propício para a abordagem de temas relativos à ecologia, saúde, higiene, preservação do meio ambiente e cidadania”.

Mas afinal, o que é lixo?

Nem todo “lixo” é igual; costuma-se chamar de lixo tudo aquilo que de alguma forma já não serve mais pra uma pessoa e que vai ser descartado. Segundo Fonseca (1999), “lixo é um conjunto de resíduos sólidos, resultantes das atividades diárias do homem na sociedade e dos animais domésticos”, mas não necessariamente significa que isso não tenha mais utilidade. Muito do que se joga fora pode ser reutilizado através de um processo denominado reciclagem que nesse processo o lixo orgânico e inorgânico é reaproveitado, contribuindo para a redução da poluição ambiental.

Para Marodin e Morais (2004, p. 3):

Através da reciclagem, o lixo passa a ser visto de outra maneira, não como um final, mais como o início de um ciclo em que podemos preservar o meio ambiente, a participação consciente e a transformação de hábitos.

Lixo orgânico é todo resíduo de origem animal ou vegetal, como os restos de alimentos, folhas, sementes, papéis, etc. Em geral é utilizado em compostagem para fabricação de adubos. Lixo inorgânico é todo material cuja origem não é biológica, como por exemplo, plásticos, metais, vidro, etc.

Por serem considerados perigosos e causadores de doenças determinados resíduos sólidos não podem ser reciclados; é o caso do lixo hospitalar e do lixo nuclear.

Volume de lixo no Brasil

Em uma sociedade contemporânea dita como progressista e moderna ela pode ser resumida mais por um adjetivo: “consumista”. Consumimos cada vez mais; na atualidade cada brasileiro gera cerca 1,15 kg de lixo diariamente e em nível de Brasil são gerados em um dia por volta de 195 milhões de kg de lixo, o que decorre em aproximadamente 55 trilhões de Kg de lixo por ano. Uma produção exagerada em que a sociedade moderna nunca se atinou a destinação desse aglomerado de resíduos, pois sempre foi mais cômodo “se livrar” daquilo que se tornou “inútil”. Segundo Isaia (2001), “o grande caos é formado quando o indivíduo devolve a natureza, de modo indiferente, os resíduos, principalmente o urbano quer sejam sólidos, líquidos ou gasosos”.

Figura 3



Disponível em: <https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fflaparola.com.br%2Fo-lixo-nosso-de-cada-dia&psig=AOvVaw2REzk7IuBP0AILhfTx1PGY&ust=1654117705670000&source=images&cd=vfe&ved=0CAwQjRxqFwoTCMjzlOXSigCFQAAAAAdAAAAABAD>. Acesso em: 03 abr. 2021.

Influenciados pela indústria, criamos o hábito de descartar facilmente as coisas paraficar em um ciclo de que temos de estar sempre com o que há de mais atual e moderno e manter a roda da economia girando; algo que poderia claramente ainda ser reutilizado é descartado sem peso nenhum à consciência. Mas o lado malévolo disso é que a cada dia geramos mais resíduos e desprezamos o impacto ambiental causado por essas ações antrópicas em que ninguém está isento de gerar lixo, mas é sempre possível refletir sobre o seu consumo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A quantidade de produção humana de resíduos de todos os tipos vem se tornando uma problemática de proporções mundiais. Sabe-se que existem muitos países no mundo com dificuldades de alocação final de seus lixos e vem como forma de se livrar do problema ao exportar seu lixo para países do terceiro mundo na forma de produtos reciclados.

Nessa perspectiva, percebe-se que no Brasil houve avanços nas políticas de gestão dos resíduos sólidos, mas ainda falta efetivação concreta dessas políticas. Percebeu-se pelas observações e registros que na escola campo que foi o objeto de estudo existe a preocupação da relação ao correto manejo dos resíduos sólidos, mas essa preocupação e desenvolvimento de ações para a educação ambiental esbarram na má vontade política das autoridades governamentais no desenvolvimento de políticas públicas de educação ambiental que atravessem os muros das escolas em relação a educação e consciência básica da maioria da população.

Logo, o manejo correto dos resíduos sólidos, no contexto social ou escolar, exige o comprometimento de toda a sociedade. Faz-se necessário a capilarização desse tema, pois não se trata de um quesito isolado, mas algo que permeia todo o modo de vida, por isso é fundamental desenvolver essa consciência nas crianças logo no seu princípio escolar para que dê frutos à sociedade. Apesar das atitudes isoladas de poucos professores ainda assim é possível mudar o comportamento das pessoas, possivelmente, em um futuro bem próximo.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar a Deus por nos conceder a vida e saúde das nossas capacidades cognitivas para a realização desse estudo. A toda a comunidade escolar da Escola Municipal Antonio Rayol pelo acolhimento e colaboração para o desenvolvimento da pesquisa e em especial a gestora dessa unidade escolar, a professora Lilian Modesto.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério do meio ambiente. *Consumo consciente de embalagem*. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/producao-e-consumo-sustentavel/consumo-consciente-de-embalagem/item/7581.html>. Acesso em: 3 abr. 2021.

BRASIL. *Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências*. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/pol%C3%ADtica-de-res%C3%ADuos-s%C3%B3lidos>. Acesso em: 3 abr. 2021.

BRITTO, C. *Educação e Gestão Ambiental*. Salvador: Ministério do Meio Ambiente, 2000.

FONSECA, E. *Iniciação ao estudo dos resíduos sólidos e da limpeza urbana*. João Pessoa: Gráfica e Editora A União, 1999.

ISAIA, E. B. I. (Coord.). 2. ed. *Reflexões e práticas para desenvolver educação ambiental*. Santa Maria: UNIFRA, 2001.

LAKATOS, E. M. *Fundamentos de metodologia científica*. Marina de Andrade Marconi, Eva Maria Lakatos. - 5. ed. - São Paulo: Atlas, 2003.

LANDULFO, E. *Meio Ambiente e Física*. São Paulo: Ed. SENAC, 2005.

MARODIN, V. S.; MORAIS, G. A. *Educação Ambiental com os temas geradores lixo e água e a confecção de papel reciclável artesanal*. Anais do 2º Congresso Brasileiro de Extensão Universitária. Belo Horizonte. Disponível em:

<https://www.ufmg.br/congrext/Educa/Educa62.pdf>. Acesso em: 03 abr. 2021.

TRAVASSOS, E. G. *A prática da educação ambiental nas escolas*. Porto Alegre: Mediação, 2006.

TRISTÃO, M. *A educação ambiental na formação de professores: Redes desaberes*. São Paulo: Annablume, 2004

ROTA DO SERTÃO: UM CAMINHAR GEOGRÁFICO PELO SERTÃO SERGIPANO E ALAGOANO

Tiago Barreto Lima

Graduando do Curso de Licenciatura em Geografia
Universidade Federal de Sergipe – Sergipe, Brasil
E-mail: thiagobarreto824@gmail.com
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7650511872154497>

Francielle dos Santos de Jesus

Graduanda do Curso de Licenciatura em Geografia
Universidade Federal de Sergipe – Sergipe, Brasil
E-mail: francii50saantos@gmail.com
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6870360465218321>

José Aparecido Vieira

Graduando do Curso de Licenciatura em Geografia
Universidade Federal de Sergipe – Sergipe, Brasil
E-mail: joseavieira2000@gmail.com
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9701880177971885>

Diana Mendonça de Carvalho

Professora Titular da Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Geografia – DGEI
Universidade Federal de Sergipe, Sergipe, Brasil
E-mail: dianamendoncadecarvalho@gmail.com
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8179435854014548>

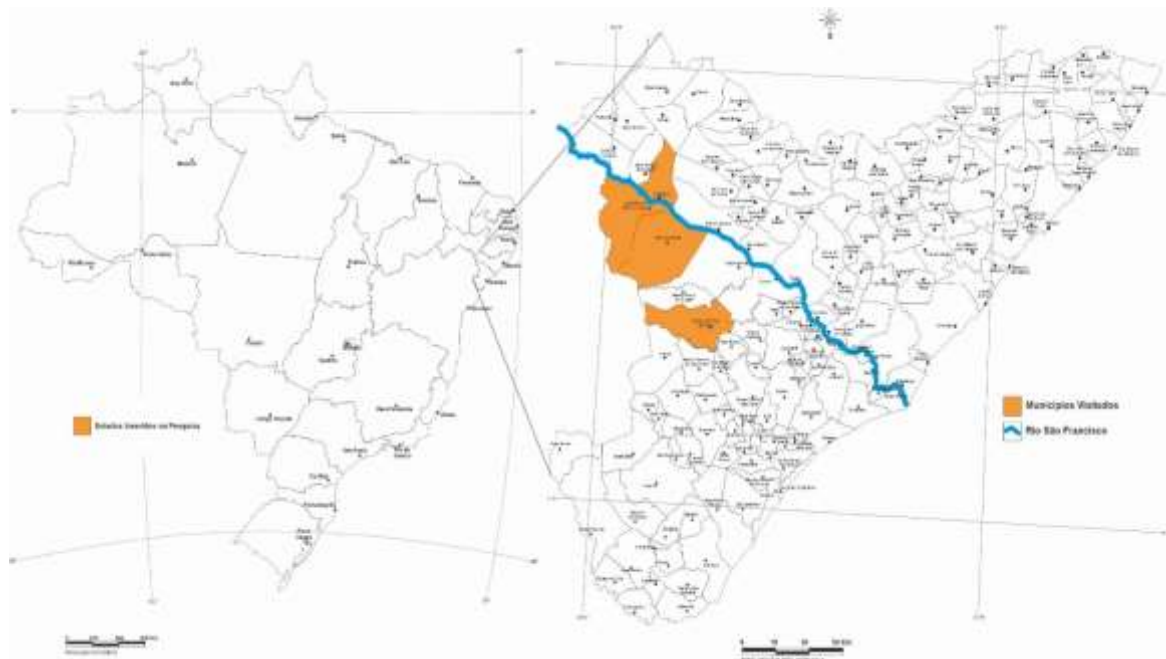
INTRODUÇÃO

O trabalho de campo consistiu na ida a alguns municípios da região sertaneja de Sergipe e de Alagoas, visando conhecer melhor a realidade abordada teoricamente durante as aulas no ambiente acadêmico, entre os dias 18 e 19 de abril de 2022. O grupo de viajantes contou com 27 discentes do curso de Licenciatura Plena em Geografia da Universidade Federal de Sergipe (UFS), vinculados às turmas das disciplinas Geografia de Sergipe e Relação Campo-cidade do período 2021.2.

A viagem de ida partiu do campus de Itabaiana da UFS por volta das 08:00hrs do dia 18, passando pelos municípios de Ribeirópolis, Nossa Senhora Aparecida, Nossa Senhora da Glória, Monte Alegre de Sergipe, Poço Redondo e Canindé de São Francisco, via BR-235, SE-175 e SE-230, chegando ao município de Piranhas/AL por volta das 17:20hrs do mesmo dia. Já a viagem de volta partiu do município de Piranhas/AL por volta das 14:30h do dia 19 e chegou ao campus de Itabaiana às 18hrs, tendo utilizado o mesmo trajeto do dia anterior (a “Rota do sertão”).

Durante o primeiro dia, ao movermos por cada um dos municípios sergipanos, éramos informados sobre parte da história, etimologia, características e dados de cada um deles. Isso nos ajudou a conhecê-los, além de rever, de forma prática, parte dos assuntos que foram abordados em sala de aula durante a disciplina Geografia de Sergipe, no segundo dia os estudos estiveram voltados para a Usina Hidrelétrica de Xingó, em Piranhas – AL.

Figura 01: Localização – Brasil – Sergipe e Alagoas, 2022



Fonte: SRH (2002) / Trabalho de Campo, 2022.

Elaboração: LIMA, J. H.; LIMA, T. B.

MATERIAL E MÉTODO

O presente trabalho objetivou fazer uma análise acerca das características socioeconômicas no tocante a alguns municípios que compreendem o Sertão Sergipano e Alagoano, com destaque para Poço Redondo, Canindé de São Francisco e Piranhas. Nesse sentido, fez-se possível compreender determinadas culturas agrícolas de dimensão expressiva no Alto Sertão sergipano, a citar: milho, quiabo, acerola, goiaba, melancia, dentre outros. No estudo alagoano, o protagonismo é centrado na Usina Hidrelétrica de Xingó, empreendimento que abarca lucros significativos tanto para o estado sergipano quanto para a porção alagoana, todavia sua distribuição é desigual.

Este trabalho adotou o materialismo histórico-dialético como forma de revelar as contradições efervescentes engendradas pelo modo de produção capitalista, que é iminentemente contraditório. A metodologia aplicada pautou-se no levantamento de fontes a partir de livros, artigos e sites concernentes a temática, a saber:

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em movimento, ao passarmos pelo município de Nossa Senhora Aparecida, foi explanado um pouco mais sobre suas características. O município é produto histórico do Povoado Maniçoba, que até certa feita era espaço sede. Todavia, por questões médicas, econômicas e políticas, é claro, impostas pela família cearense Torquato, o município muda de espaço. Ademais, cabe destacar que Nossa Senhora Aparecida torna-se politicamente emancipada de Ribeirópolis no ano de 1963, com uma população de passagem marcada pela atividade pecuarista, ou seja, pessoas que não residiam de fato nesse município, mas que apenas pernoitavam em detrimento do comércio pecuarista que demandava dias e dias.

A primeira parada aconteceu no município de Nossa Senhora da Glória, no campus do sertão da UFS. O referido município advém do desmembramento do município de Gararu ainda no ano de 1928 e, segundo histórias contadas e recontadas pelos ancestrais, recebe esse nome de origem religiosa por terem suas terras fama de perigosas e ao pernoitar os sujeitos pecuaristas intercediam por proteção a Nossa Senhora da Glória. Desde então, Glória é conhecida por seus currais de gado, que hoje dividem espaço com a produção de milho e a cultura de feijão. Paralelo a isso, o município de Nossa Senhora da Glória, conhecido como a capital do sertão, é destaque na produção anual de leite, que é oriunda de atividade pecuarista que se estende de Ribeirópolis até Canindé de São Francisco. Nesse sentido, o leite produzido é recolhido por “fabriquetas” e fábricas que produzem queijos, requeijões e doces. No tocante às fábricas, são conhecidas pelo seu destaque econômico a Natville, Bethânia e Sabe, com uma produção anual de 25 milhões de litros de leite. Fato curioso é que a feira do município reúne habitantes de outros municípios sergipanos, reverberando numa feira microrregional.

Dessa forma, a unidade campus do sertão, que faz parte do projeto de interiorização de campi das universidades e institutos de ensino de âmbito federal, foi inaugurada no ano de 2015 e conta com alguns cursos que fazem parte do rol das ciências agrárias, como: Medicina Veterinária, Engenharia Agrônômica, Agroindústria e Zootecnia. Mesmo de maneira rápida, pudemos conhecer boa parte da estrutura do campus, que deve tornar-se ainda mais bem estruturado nos próximos anos.

Feito isso, seguimos para o assentamento Jacaré-Curituba, situado entre os municípios de Poço Redondo e Canindé de São Francisco. Lá, tivemos uma roda de conversas com dois integrantes do assentamento, J. G. e R. Eles nos contaram a história do assentamento e nos ensinaram bastante sobre os processos de luta e resistência vivenciados pelos integrantes do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST).

O assentado J. G. esteve à frente da direção estadual do movimento por mais de 8 anos, além de ter atuado nas duas principais cooperativas do assentamento, a citar: COPRASE e COPAGUE e na associação central UNITUBA, assentamento relativo grande. Já Roseli faz parte da direção estadual do MST.

Numa caracterização breve, o Jacaré-Curituba foi pensado inicialmente a partir de uma quantia de 32.432.000,00 reais, mas o seu valor já ultrapassa os 400 milhões de reais. O assentamento tem 26 anos de existência e é produto de reforma agrária, o que reverberou em muita violência por parte dos instrumentos da força policial do Estado, bem como também pelos próprios moradores da região. Hoje o assentamento comporta 34 agrovilas, com mais de 700 famílias que fazem uso dos lotes. Desses, 686 possuem irrigação, com uma geração de mais de 7 mil empregos de forma direta e indireta, que fazem uso da terra para cultivar diversos produtos além de realizar atividades pecuárias. Segundo dados da CODEVASF (2020), a produção de quiabo atingiu a casa dos 30% acompanhada pela produção de macaxeira que ficou nos 22%. Com 19% a acerola se destaca em terceiro lugar, já o milho e a goiaba alcançaram os 10% cada, finalizando com 5% da batata-doce e 4% da laranja.

A fundação do Jacaré-Curituba ocorre em 12 de março de 1996 numa luta conflituosa e armada pela terra. Seu nascimento parte de uma ideia política que tinha como objetivo a criação 80 lotes empresariais, o que não foi aceito pelos sujeitos do campo que não possuía terras para plantar e se reproduzir socialmente. A indignação por parte desses homens e mulheres do campo os levam a assentar 1.811 famílias com cadastros realizados, número que proporcionava certa segurança contra a força policial, pois se poucos fossem os assentados, era comum a sua expulsão calcada na violência estatal. As quase duas mil famílias tinham origem diferentes, desde Canindé de São Francisco, Poço Redondo, Monte Alegre de Sergipe, Porto da Folha, Feira Nova, Nossa Senhora

da Glória, Nossa Senhora de Lourdes e Itabi, abarcando até pessoas de outros estados brasileiros, a exemplo das que trabalharam na construção da Usina Hidrelétrica de Xingó.

As falas dos assentados nos deram uma noção das dificuldades enfrentadas pelos integrantes do MST naquela área, assim como em diversas outras. O preconceito, os interesses políticos e a violência policial são apenas algumas das dificuldades enfrentadas ao longo do processo de luta pela terra. Ademais, os agricultores citaram os empasses existentes em relação às demandas do mercado e à falta de assistência técnica. Após a roda de conversa, houve um almoço no assentamento e, em seguida, o agricultor J. G. nos convidou para que conhecêssemos o seu lote, onde cultivava-se milho, melancia, capim etc. e cria-se o rebanho bovino. Para J. G. “à nossa luta pela terra é uma luta pela dignidade, pelo bem-estar social. É uma luta por emprego. [...] O Movimento Sem Terra não é um movimento de excluir, mas de incluir!” (T. de campo, 18 abr. 2022).

Outro fator importante, destacado pelo assentado J. G. é o acesso à educação para que os sujeitos possam se conscientizar de fato sobre o que propõe a reforma agrária. O assentado explana que pouco foi o seu tempo de estudo, claro, devido às condições históricas e materiais, que pouco contribuíram para que a escola se fizesse presente em sua realidade. Porém, esse cenário muda com a sua entrada como representante do Movimento Sem Terra, quando, a partir de incentivos de outros companheiros, passa a acompanhar algumas aulas de alfabetização. Sobre isso, ou seja, o modelo de educação que hoje é ofertada para as crianças do assentamento, a realidade não difere de outras regiões do país, com a imposição de um modelo educacional que trabalha pouquíssimo sobre o contexto histórico, político, econômico e cultural dos sem-terra.

Hoje a realidade se mostra numa disputa política-administrativa para saber de fato a qual município pertence o Assentamento Jacaré-Curituba, se a Canindé de São Francisco ou a Poço Redondo – o mais aceitável. Disputa que culminou em algumas obras públicas realizadas pelas prefeituras dos dois municípios, dentre elas: a construção de escolas locais. A Escola Zumbi dos Palmares, construída pela prefeitura de Poço Redondo, tem nos dias atuais mais de 400 alunos. Esse fato levou à construção, por parte da prefeitura de Canindé de São Francisco, da Escola Manoel Messias de Cordeiro. Todavia, ambos os espaços educacionais apresentam professores de formação normativa, sem quaisquer formações destinadas à educação do/no campo e com conteúdos estabelecidos pela base nacional, ou seja, de forma verticalizada. Concomitantemente a isso, após cursarem o ensino fundamental nesses colégios locais, os alunos são redistribuídos para os colégios que ficam na sede dos respectivos municípios, para que assim finalizem a educação básica, se distanciando ainda mais dos saberes do seu povo.

Em seguida, fomos em direção à unidade da Companhia de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Irrigação de Sergipe (COHIDRO) situada na sede municipal de Canindé de São Francisco para conhecermos parte do Perímetro Irrigado Califórnia. Fomos recebidos por dois técnicos agrícolas, que dissertaram sobre a história e a estrutura do projeto, como também sobre as ações da COHIDRO naquela região. Então, nos deslocamos para algumas propriedades particulares que são beneficiadas pelo Projeto Califórnia, onde são cultivados goiaba, acerola, uva, quiabo, entre outras culturas. Lá, obtivemos conhecimento sobre o uso da água para irrigação, o processo de escoamento da produção, a tecnologia implementada nas propriedades e as dificuldades enfrentadas pelos produtores, a exemplo das pragas, dos preços dos fertilizantes etc.

Imagem 01: Produção de uvas e quiabos em Canindé de São Francisco – SE, 2022.



Fonte: SANTOS, J. C. 18 abr. 2022

Logo após, já no final da tarde, pegamos a estrada que liga os municípios de Canindé de São Francisco e Piranhas/AL para chegarmos até o local de pernoite. Durante a noite, fomos para o centro histórico de Piranhas, onde reconhecemos a função histórica e social do município.

No dia seguinte, 19, saímos da pousada por volta das 08:30hrs, rumo ao Centro de Visitação à Maquete e História da Usina Hidrelétrica de Xingó. Lá pudemos ter uma vista panorâmica da usina hidrelétrica, observar a maquete da obra (feita em madeira), além de conhecer, por meio da conversa que tivemos com o guia turístico local, a história que envolve a idealização, a construção e o funcionamento da usina.

Imagem 02: Usina Hidrelétrica de Xingó, Piranhas – AL, 2022.



Fonte: SANTOS, J. C. 19 abr. 2022.

Segundo o guia, a Usina Hidrelétrica de Xingó é derivada das idealizações de Delmiro Gouveia, que durante a sua vida buscou trazer desenvolvimento e progresso para regiões menos desenvolvidas do Nordeste brasileiro. A construção da usina começou no ano de 1987 e em 1994 a obra foi concluída, entrando em funcionamento. A hidrelétrica, que é uma das mais modernas do Brasil, é operada pela Companhia Hidrelétrica do São Francisco (CHESF) e gera energia mais que o suficiente para abastecer os estados de Sergipe e Alagoas. Em seguida, adentramos na usina, onde pudemos conhecer parte de sua grandiosa estrutura (o vertedouro e a parte onde ficam os condutos forçados expostos).

Feito isso, seguimos em direção à sede municipal de Piranhas, onde o grupo almoçou. Após a refeição, rumamos para o centro histórico do município alagoano, onde, após descermos uma das suas grandes escadarias, visitamos o Museu do Cangaço. Nele, foi possível conhecer um pouco mais sobre a história do cangaço e dos seus principais integrantes, a exemplo de Virgulino Ferreira da Silva, o vulgo Lampião.

Logo após a visita ao museu, o grupo permaneceu cerca de uma hora no município de Piranhas. De lá, o grupo partiu, por volta das 14:30hrs, em direção ao campus de Itabaiana da UFS, seguindo o mesmo trajeto da ida, dando fim ao nosso trabalho de campo.

CONCLUSÕES

A partir da realização do trabalho de campo, pudemos ter acesso na prática aos conteúdos teóricos discutidos em sala de aula, como as principais atividades econômicas de cada município, a história

dos lugares, bem como a relevância desses espaços para o estado de Sergipe. Isso, de fato, reverbera num processo de ensino-aprendizagem fundado no ouvir para refletir e construir.

Sujeitos assentados como os pontuados atuam como atores de suas próprias histórias e também da nossa história, pois representam vozes que ecoam e resistem, mas que clamam por justiça social e que bravamente se arriscam no sonho concreto de, a partir de suas ações, poderem produzir uma sociedade que reflita espaços de coexistência harmoniosos, dirigidos realmente para o bem-estar de todos.

As culturas agrícolas desenvolvidas por esses assentados, e diversos outros agricultores, alimentam diferentes sujeitos nesse imenso Brasil, sem se preocupar com aspectos étnicos, religiosos, sexuais e/ou quaisquer outros, apenas convictos de que o que foi produzido em suas terras possa, de alguma forma, proporcionar ganhos de uso para outras pessoas.

Tal realidade também se aplica aos proprietários que, junto com as orientações da COHIDRO, desenvolvem uma política de ascensão econômica para homens e mulheres da terra, mesmo que ainda de forma bem aquém do esperado. Ademais, o guia emana a alegria que é poder apreciar a natureza, os nossos recursos naturais, mas que se enfatize que hoje são apropriados pelo capital privado no processo de produção de mais riquezas, como pode ser confirmado pelos *royalties* advindos da Usina de Xingó, que não são distribuídos de forma igualitária para a população. Pelo contrário, o que existe é uma concentração dessas riquezas nas mãos de poucos.

Diante do exposto, o trabalho de campo desenvolvido ao longo da “Rota do sertão” proporcionou-nos a experiência de ver e analisar as questões das mais diversas naturezas, que moldam cada um desses municípios, além de conhecer sujeitos que vivem e se empenham em ideais de desenvolvimento para o estado de Sergipe, cada qual com suas experiências e, por conseguinte, com suas visões de mundo.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, W. J. de; SANTOS, M. de S. S.; SANTOS, J. A.; Mapeamento da pecuária em Sergipe e suas correlações com a concentração fundiária e pobreza no campo. **Geografia nas redes de mobilização social na América Latina. SINGA 2017**. Curitiba-PR, 2017, p. 1-14.

CARPEJANI, E. **Cadeia Produtiva do Leite em Itabi/Se: Entraves e Oportunidades**. Dissertação de Mestrado- Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão-Se, P.10-14.2004.

CARVALHO, D. M. de. Singularidades das políticas públicas e da agricultura familiar em Sergipe. In: _____. **Trajetórias do PRONAF em Sergipe**. São Cristóvão: Editora UFS, 2018. p. 89-134. ISBN: 978-85-7822-609-1

CODEVASF. **Jacaré-Curituba**. Disponível em: <https://www.codevasf.gov.br/linhas-de-negocio/irrigacao/projetos-publicos-de-irrigacao/elenco-de-projetos/em-producao/jacare-curituba>. Acesso em: 01 mai. 2022.

MELO, R. O. L. de. Agropecuária. In: _____. **Economia sergipana contemporânea**. São Cristóvão: Editora UFS, Aracaju: Editora Diário Oficial, 2012. p. 201- 204. ISBN: 978-85-7822-195-9

SECRETARIA DE ESTADO GERAL DE GOVERNO. **Perfil da pecuária sergipana**. Sergipe: Observatório de Sergipe, 2020. Disponível em: <http://docs.observatorio.se.gov.br/wl/?id=tebEvNeITGKkJ7kUUT9qSfda9YaXRaen#:~:text=O%20Perfil%20da%20Pecu%C3%A1ria%20Municipal%20Sergipana%202019%20se%20constitui%20em,acad%C3%A1mica%20e%20o%20acompanhamento%20do>. Acesso em 02 abr. 2022.

MAPEAMENTO GEOMORFOLÓGICO DA SERRA DA MERUOCA NO ESTADO DO CEARÁ, BRASIL

Bruna Lima Carvalho¹

¹ Mestre em Geografia pela Universidade Estadual Vale do Acaraú, E-mail: brunanelore@gmail.com

Edinan Veiga Ferreira²

² Graduando em Geografia pela Universidade Estadual Vale do Acaraú, E-mail:

Vanessa Campos Alves³

³ Graduanda em Geografia pela Universidade Estadual Vale do Acaraú, E-mail: vcalves.fccosta@gmail.com

Nayane Barros Sousa Fernandes⁴

⁴ Graduanda em Geografia pela Universidade Estadual Vale do Acaraú, E-mail: nayanebsousa@gmail.com

José Falcão Sobrinho⁵

⁵ Professor do Curso de Geografia da Universidade Estadual Vale do Acaraú, E-mail: falcão.sobral@gmail.com

INTRODUÇÃO

O presente relatório é referente aos resultados preliminares do projeto intitulado “Mapeamento Geomorfológico da Serra da Meruoca no estado do Ceará, Brasil”. Para a representação cartográfica do relevo e sua diversidade, o mapeamento é uma técnica de grande valia podendo ser aplicada em diversos estudos e ciências. No âmbito da Ciência Geográfica quando aplicado ao estudo da paisagem permite a espacialização dos fenômenos que ocorrem na superfície terrestre, pertinentes a análises de cunho social ou ambiental, por evidenciar formas, padrões, limites, transição etc. Correlacionando um conjunto de itens e dados que proporcionam uma visão do todo integrado.

A compreensão das formas de relevo é importante tanto para o desenvolvimento da ciência como para a sociedade. Conforme Falcão Sobrinho (2007), o relevo é palco das atividades humanas. O mapeamento geomorfológico “(...) se constitui num dos principais métodos e produtos da pesquisa geomorfológica” (RODRIGUES, 1997, p. 88). Conforme Argento (2009), através deste método existe um plano de informações, representado pelo mapeamento geomorfológico, que contribui para explicação de processos erosivos e deposicionais, bem como a complementação com o mapeamento básico dos elementos, viabiliza a elaboração de cenários ambientais, como áreas de riscos de movimentos de massa e inundação (ARGENTO, 2009).

Para este trabalho foi escolhido o Maciço Cristalino da Serra da Meruoca que se localiza a noroeste do Ceará pelas coordenadas 3°35'25” de latitude sul e 40°29'40” de longitude oeste. Com o objetivo de mapear o relevo, compartimentos, unidades e correlacionar os elementos fisiográficos e a interação entre tais elementos em virtude de sua importância nos processos de transformação das paisagens ao longo de milhares de anos por meio dos processos endógenos e exógenos responsáveis por formarem diferentes formas e tamanhos de relevo.

De acordo com Ross (1992), todo relevo pertence a uma morfoestrutura e sobre esta, resultam da ação climática atual e pretérita as morfoesculturas com diferentes resistências. “Essa resistência se deve sobretudo as características litológicas, faciológicas, petrográficas e estruturais que se somam

para aumentar ou diminuir a coesão físico-química da rocha frente à meteorização” (MAIA; CASTRO, 2017, p. 1). Então para caracterização cartográfica da área de pesquisa, aplicou-se a metodologia de Ross (1992), na qual apresenta uma proposta de classificação do relevo baseando-se na gênese, idade e aspecto fisionômico das diferentes formas e tamanhos de relevo que serão descritas no decorrer do relatório.

MATERIAL E MÉTODO

No que se refere ao mapeamento geomorfológico, seguiram-se as orientações metodológicas de Ross (1992) com apoio da classificação do Manual Técnico do IBGE (2009). No presente trabalho foi identificado até o terceiro nível taxonômico, conforme proposta a seguir:

1º Táxon: Corresponde a Macroestrutura, ou seja, a Morfoestrutura.

2º Táxon: Corresponde a Morfoescultura.

3º Táxon: Unidades morfológicas ou padrões de formas semelhantes, estes padrões podem ser de agradação ou desnudação.

4º Táxon: refere-se aos tipos de formas de relevo, individualizadas e inseridas nas unidades morfológicas do nível taxonômico anterior, relevo. Morfologia de cristas, colinas, morrotes, morros, formas de vales.

5º Táxon: corresponde aos tipos de vertentes ou setores das vertentes de cada uma das formas do relevo. Cada tipologia de forma de uma vertente é geneticamente distinta, (ROSS, 1992). Vertentes côncavas retilíneas e convexas

6º Táxon: refere-se às formas menores resultantes da ação dos processos erosivos ou dos depósitos atuais, a exemplo das ravinas e voçorocas (ROSS, 1992).

As informações do mapa de padrões de formas semelhantes foram concebidas diante de uma escala de 1:250 000. No mapa foram aumentadas para 160 000 a 140 000 para representação cartográfica.

A princípio a pesquisa pautou-se no levantamento de informações sobre a área de estudo, bem como dos conceitos norteadores ao desenvolvimento do estudo por meio de revisões bibliográficas, consistindo na sistematização de informações existentes, levantamento de dados sobre os aspectos fisiográficos da área e o tratamento dos mesmos em um software de geoprocessamento consistindo no mapeamento base, gerando os mapas para a interpretação.

Operacionalmente as bases de dados fisiográficos foram coletados de acervos do Instituto Brasileiro de Geografia Estatística – IBGE, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, e da Companhia de Gestão de Recursos Hídricos – COGERH. Aplicadas sobre um modelo digital de elevação (MDE) elaborados a partir de imagens SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) do projeto topodata/INPE com resolução de 30 m constituindo a elaboração dos mapas por meio do programa de geoprocessamento QGIS versão 3.16.13 Hannover.

O modelo digital de elevação é uma representação tridimensional da superfície da terra, a partir dele pode-se obter informações planialtimétricas da superfície, como altitude, declividade, orientação de encostas, vales entre outros. Elaborou-se inicialmente os mapas hipsométrico, de declividade e de Padrões de formas semelhantes. Para o mapa de geomorfologia foi aplicado a taxonomia de Ross (1992) para a classificação do relevo, no entanto em decorrência da metodologia de Ross ter sido desenvolvida para ambientes úmido, a área de pesquisa mesmo apresentando-se úmida está inserida em ambiente semiárido, logo houve complementação da Classificação do IBGE (2009), o qual mapeia as feições do relevo de forma detalhada, como está

representado no mapa 2, o terceiro táxon da proposta de Ross (1992), constituindo os padrões de Dissecação e Acumulação e de Aplanamento.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Inicialmente os resultados versam por apresentar uma caracterização física da área, posteriormente adentra de forma mais específica nos resultados do mapeamento geomorfológico.

Estruturalmente o Maciço da Meruoca foi formado durante a Orogênese Brasileira, processo geológico responsável pela estrutura atual do relevo brasileiro ocasionado por eventos colisionais associados a tectonismo, metamorfismo e desenvolvimento de granitos. De acordo com Claudino-Sales, (2016). O Maciço da Meruoca foi soerguido nesse evento, e desde então vem sendo esculpado pelos processos erosivos que atuaram no Cenozoico, representando assim um resíduo dos ombros do rift. Os eventos endógenos criam o relevo, e os agentes externos modelam tais formas. O maciço se constitui de dois fragmentos, sendo a Serra da Meruoca ao norte e a Serra do Rosário ao sul, sua estrutura litológica corresponde ao domínio dos escudos cristalinos com formação datada do período pré-cambriano entre as eras arqueozoica e Proterozoica. Constituído-se por rochas metamórficas ou intrusivas e evolução associada aos processos de dissecação do relevo (SOUZA et al, 1979). Apresentando lineamentos de falhas dispostas na direção SW-NE, formando o limite ocidental do graben Jaibaras.

Apresenta duas vertentes distintas, na porção NE a vertente barlavento e a SO a sotavento. No setor a barlavento os níveis altimétricos variam de 600 a 900 m podendo ultrapassar os 900 m de altitude, é banhado pelas chuvas orográficas que lhe dão maior umidade atmosférica e condições favoráveis a agricultura.

Podendo ser identificados sobre o relevo solos e cobertura vegetal mais desenvolvidos, vegetação caracterizada por remanescentes de mata plúvio nebulosa e cobertura de caatinga em superfícies escarpadas, recobrando um relevo de declividade variada entre 20% a maior que 75% e entalhando vales com maior capacidade de incisão linear, em sua maioria, fluxos fluviais intermitentes, formando rios de 1ª, 2ª e 3ª ordens (LIMA et al, 2021). escoamentos superficiais intermitentes ou semi-perenizados, que conforme explica (PESSOA et al, 2019, p. 607) “A drenagem de superfície subperene e intermitente, em determinadas épocas do ano forma pequenas quedas d’água, oriundas das nascentes, que nesta vertente úmida pertence a drenagem do rio Acaraú”.

Devido a umidade nesse setor de barlavento imperar sobre as rochas o intemperismo químico que condicionou a formação de Argissolos vermelho-amarelos em relevos colinosos e lombas, em vertentes mais íngremes e cristas, com presença de Neossolos litólicos, os quais são susceptíveis a erosão laminar e em brejos de altitude, superfícies acima de 600 m há o desenvolvimento de planícies alveolares com variação de sedimentos aluviais.

Apesar das condições edafoclimáticas favoráveis a biodiversidade existente na Meruoca, segundo Falcão Sobrinho (2006) as áreas de brejo se encontram ameaçadas ao longo da ocupação na serra devido a incidência do babaçu associada a forma de uso do solo para agricultura de subsistência pautada no plantio em fileiras de milho e feijão, influenciando nos processos de erosão. Além de empobrecimento da biodiversidade pela devastação de vegetação nativa, podendo-se observar indicadores de desertificação por meio da incidência das espécies de babaçu que não são nativos da serra da Meruoca.

Trata-se de um relevo susceptível a degradação acelerada. A barlavento da serra evidencia características de “ilha úmida” em meio as superfícies sertanejas, com pluviosidade alta e temperaturas mais amenas em relação ao entorno, com a predominância de intemperismo químico as feições assumem formas arredondadas, de morros e lombas esculpidas por um regime fluvial

denso em períodos chuvosos que condicionam a formação de riachos e quedas d'água entalhando vales de forte incisão linear devido ao gradiente topográfico.

Sobre a morfoescultura formam-se solos e vegetação mais desenvolvidos atraindo a ocupação humana pelo forte potencial de exploração o que acaba desfavorecendo a preservação dos ecossistemas e acelerando os processos de erosão por influência da declividade das encostas com riscos a movimentos de massa.

No setor à sotavento, as condições naturais geradas pela oposição à barlavento desencadeiam processos morfogenéticos relacionados ao predomínio de intemperismo mecânico. O relevo acidentado, com níveis altimétricos de 600 - 800 m dissecado em colinas e cristas recobertas predominantemente por vegetação de mata seca e caatinga arbórea, em suas vertentes mais íngremes há grande ocorrência de afloramentos rochosos revelando aspectos de sua camada litoestrutural.

Podendo-se destacar em suas colinas o predomínio de Argissolos Vermelho-Amarelo e em cristas a presença de Neossolos Litólicos de fertilidade natural média a alta (SOUZA, 2007). O recobrimento vegetal fortemente descaracterizado por influência das práticas de queimadas e desmatamento para fins de plantio deixam vastas porções de solo desnudo e vulnerável a erosão pelos processos areolares e lineares do clima, delineando-se sobre o embasamento cristalino uma densa rede fluvial de padrão dendrítico e vales medianamente profundos em forma de V ou U. (SOUZA, 2007).

No topo da vertente com níveis acima de 600 m, no município de Alcântara encontra-se alvéolos que apresentam níveis suspensos de sedimentação de fundo colmatado, formado a partir da decomposição sedimentar transportada e depositada em níveis inferiores e vegetação de floresta subcaducifólia pluvial concedendo a área condições favoráveis ao plantio de frutíferas e de habitação para a prática de agricultura de subsistência.

O maciço em geral constitui-se como um grande complexo organizado e apesar de suas potencialidades, o processo de degradação se acelera pelas práticas irregulares de uso e ocupação dos solos, condicionando mudanças de características e resultados em todo sistema. A sotavento da serra evidencia características como temperatura, precipitação e evaporação semelhantes às da superfície sertaneja do semiárido, sobre a morfoescultura desenvolve-se solos rasos e vegetação de caatinga com pouco controle ao impacto das chuvas sobre a camada pedológica.

Neste contexto, a ação fluvial merece destaque, pois age na consolidação das redes de drenagens, estas atuam como agentes modeladores das formas de relevo. O escoamento superficial e evaporação de maior parte das águas dos cursos fluviais encontram resistências a infiltração pelo domínio do embasamento cristalino onde ocorre simultaneamente a aceleração do deflúvio pelas declividades acentuadas que associada a uma cobertura de vegetação aberta, solos rasos e o uso da terra que desfavorece a preservação dos ecossistemas, torna-se suscetível aos processos de erosão.

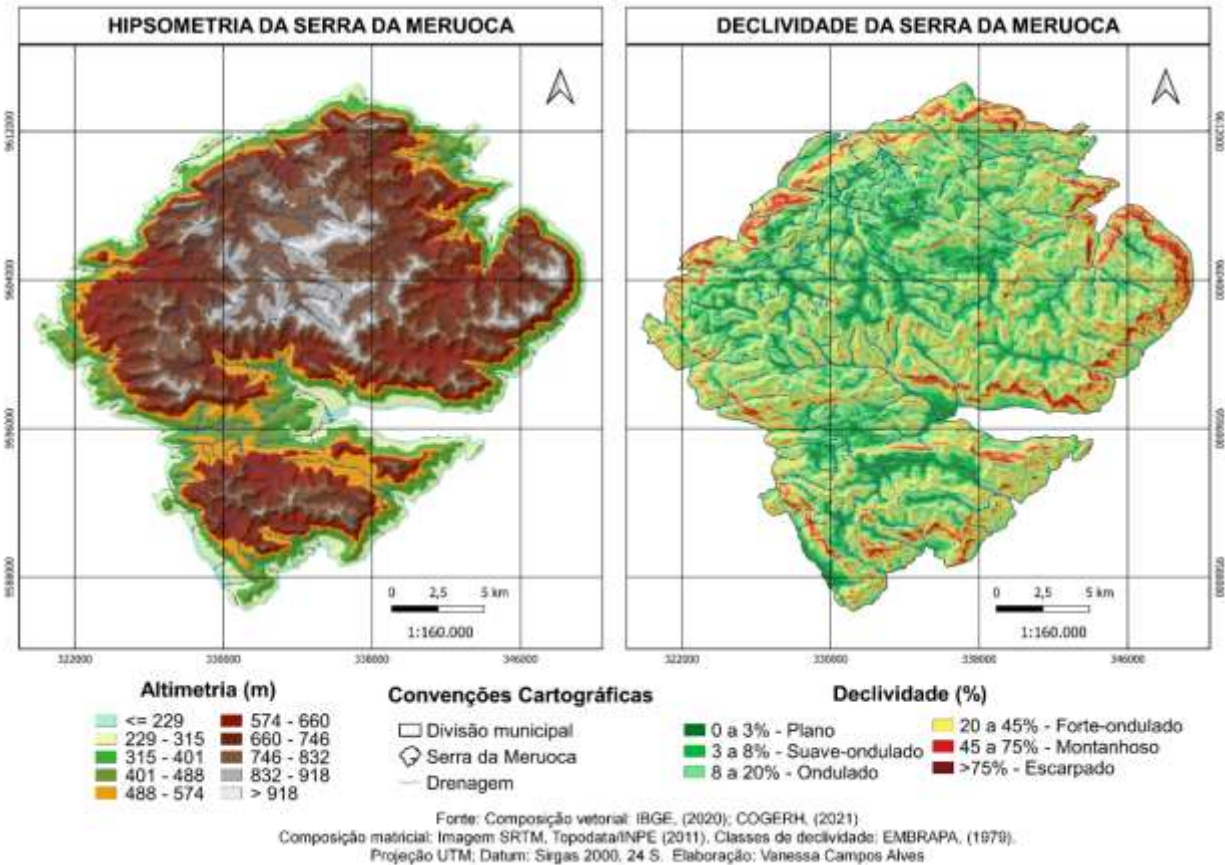
Logo abaixo seguem os resultados do mapeamento do relevo, apresentando os atributos geomorfológicos de declividade e variação altimétrica da área e a classificação taxonômica. No estudo de mapeamento geomorfológico, além da identificação nesse caso dos padrões de formas do relevo, os dados de declividade e altimetria são essenciais na identificação e caracterização das unidades geomorfológicas.

Como resultado o mapa 1 apresenta o primeiro mapa gerado, contendo as informações altimétricas e de declividade da área. A representação altimétrica mostra os intervalos de 86 m, notando que as altitudes mais baixas (229-315) estão nas áreas das planícies e nas porções de vertentes as

altitudes apresenta-se consideráveis, enquanto as altitudes com cotas mais altas apresentam-se predominante em toda a extensão do Maciço.

As informações de declividade representam em sua maioria relevo suave-ondulado a forte-ondulado, as áreas de vertentes apresentam relevos montanhoso a escapado.

Mapa 1 : Hipsometria e declividade da Serra da Meruoca.



Encontram-se na serra da Meruoca diferentes modelados de dissecção homogênea ou diferencial. Seguindo a Taxonomia de Ross (1992) foi possível identificar 3 táxons.

Tabela 1: Taxonomia do relevo da serra da Meruoca

1º Táxon	2º Táxon	3º Táxon
Estrutura cristalina	Maciço Residual Serra da Meruoca	Dt: Formas tabulares
		Da: Formas de topos aguçados
		Dc: Formas de topos convexos

Tabela elaborada pelos autores do relatório

O mapa 2 apresenta os padrões de formas semelhantes (dissecção, acumulação e aplanamento). Os modelados de dissecção, apresenta-se de forma predominante. A dissecção apresentada está atrelada aos processos desnudacionais do relevo, como intemperismo e erosão. Os tipos de

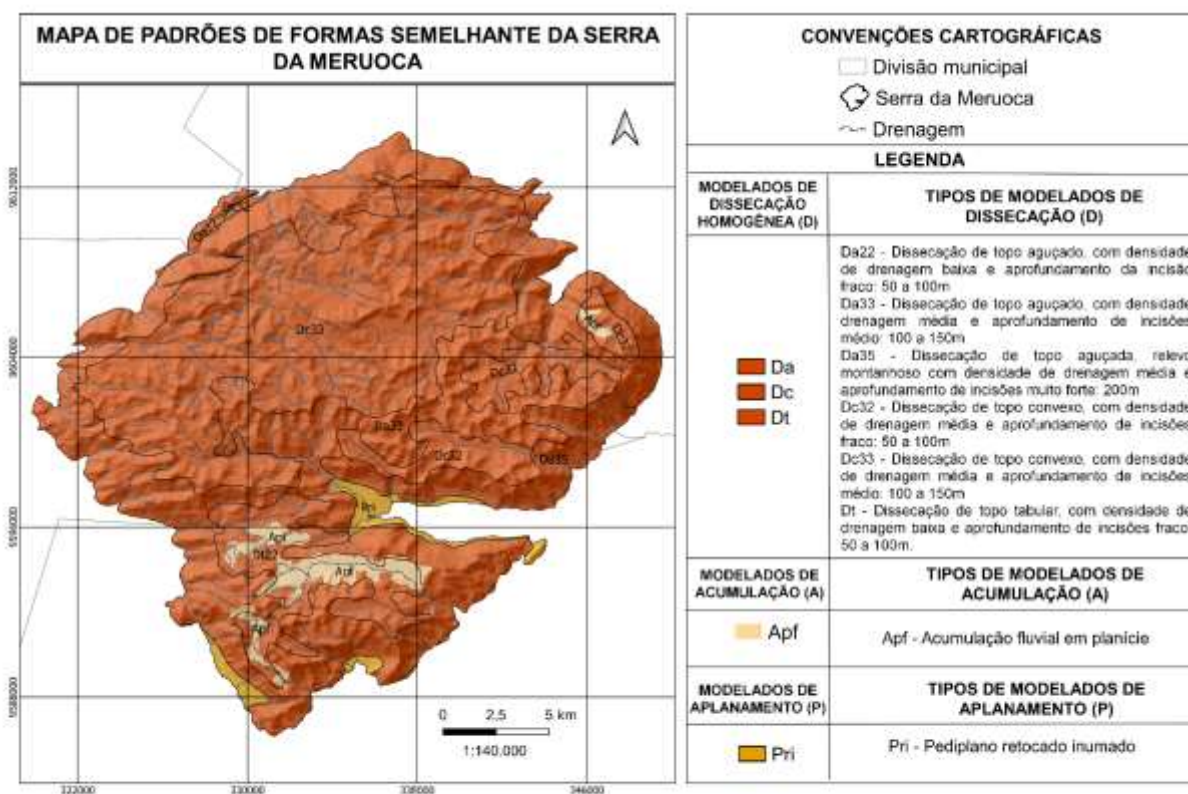
dissecação (Da, Dc, Dt), devem-se a fatores diferenciados de resistência da litologia. Os modelados de dissecação com topos convexos (colinas) apresentam-se predominante na porção úmida a partir do intemperismo químico. Já os topos com dissecação aguçadas (cristas) encontram-se predominantemente a sotavento com domínio de intemperismo físico, principal agente externo responsável pela morfogênese da área.

Referente aos Modelados de acumulação, neste caso é representado pela planície fluvial. Representa área plana resultante de acumulação fluvial sujeita a inundações periódicas, correspondendo às várzeas atuais. Ocorre nos vales com preenchimento aluvial (IBGE, 2009).

Os Modelados de aplanamento são identificados pela definição de sua gênese e funcionalidade, combinadas ao seu estado atual de conservação ou degradação impostas por episódios erosivos posteriores à sua elaboração (IBGE, 2009).

Referente ao tipo de aplanamento identificado- Pediplano Retocado Inundado, Superfície de aplanamento elaborada durante fases sucessivas de retomada de erosão, sem, no entanto, perder suas características de aplanamento, cujos processos geram sistemas de planos inclinados, às vezes levemente côncavos. Pode apresentar cobertura detrítica e/ou encouraçamentos com mais de um metro de espessura, indicando remanejamentos sucessivos (Pri), ou rochas pouco alteradas truncadas pelos processos de aplanamento que desnudaram o relevo (Pru) (IBGE, 2009).

Mapa 2: Padrões de formas semelhantes da serra da Meruoca



Fonte: Legenda: IBGE (2009); Composição vetorial: IBGE, (2020); COGERH, (2021). Composição matricial: Imagem SRTM, Topodata/INPE (2011).
Projeção UTM; Datum: Sirgas 2000, zona 24 S. Elaboração: Vanessa Campos Alves

CONCLUSÕES

Primeiramente é importante destacar que este trabalho visa contribuir para o projeto de mapeamento geomorfológico da Serra da Meruoca. Para atender o objetivo proposto, o estudo detalhado desde do nível macro até as formas mais detalhadas do relevo são necessários. É a partir destes estudos que é possível compreender a dinâmica do relevo. A presente pesquisa por meio da sistematização das informações geomorfológicas traz importantes contribuições para o mapeamento geomorfológico da Morfoescultura do Maciço Cristalino da Meruoca, o qual não possui pesquisa desta natureza.

Agradecimentos

À FUNCAP, LAPES

REFERÊNCIAS

- ARGENTO, M.S.F. Mapeamento geomorfológico. In: GUERRA, A.J.T; CUNHA. S.B (Orgs). **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009.
- CLAUDINO-SALES, V. **Megageomorfologia do Estado do Ceará**. São Paulo: NEA Edições, 2016.
- FALCÃO SOBRINHO, J. **O relevo, elemento e âncora na dinâmica da paisagem do vale verde e cinza do Acaraú, no Estado do Ceará**, FFLCH/USP, São Paulo 2006.
- FALCÃO SOBRINHO, J. **Relevo e Paisagem: proposta metodológica**. Sobral: Sobral Gráfica, 2007.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística / Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais – **Manual técnico de geomorfologia**, 2 ed. Rio de Janeiro, 2009.
- LIMA, E. C; CLAUDINO-SALES, V; OLIVEIRA, U. C; Levantamento fisiográfico dos altos cursos das sub-bacias hidrográficas no maciço cristalino Serra da Meruoca, estado do Ceará. **Geografares** [Online], 32|2021. URL: <http://journals.openedition.org/geografares/1255>.
- MAIA, R. P. Erosão diferencial e propriedades geomorfológicas das rochas – exemplos do NE Brasileiro. **Revista de Geociências do Nordeste**, v. 3, n. 1, p. 1-15, 30 jun. 2017.
- PESSOA, E. A.; MATOS, M. F.; SOARES, L. P.; LIMA, E. C. Caracterização geoambiental da porção noroeste do estado do ceará, a partir da disciplina de geomorfologia I, do curso de geografia da universidade estadual vale do acarau – UVA. **Revista da Casa da Geografia de Sobral (RCGS)**, v. 21, n. 2, p. 600-619, 30 set. 2019.
- RODRIGUES, C. Geomorfologia aplicada: **Avaliação de experiências e de instrumentos de planejamento físico-territorial e ambiental brasileiros**. Tese de Doutorado em Geografia Física. Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, 1997, 280 p.
- ROSS, J. L. S. Registro cartográfico dos fatos geomorfológicos e a questão da taxonomia do relevo. **Revista do Departamento de Geografia**. 17-29 pp. São Paulo, IG-USP, 1992.
- SOUZA, M. J. N. de. Compartimentação Geoambiental do Ceará. In: SILVA, José Borzacchiello; CAVALCANTE, Tércia Correia; DANTAS, Eustógio Wanderley Correia. **Ceará: um novo olhar geográfico**. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2007. P.127-140.
- SOUZA, M. J. N. de; LIMA, F. A. M; PAIVA, J. B. **Compartimentação Topográfica do Estado do Ceará**. Ciên. Agron., 9 (1-2): 77-86 dezembro,1979 - Fortaleza-Ceará.

O FANZINE COMO INOVAÇÃO PEDAGÓGICA PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA E A ÁGUA COMO TEMÁTICA PARA COMPOR FANZINES.

Jefferson Oliveira de Paula

Graduando em Geografia pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro-UFRRJ.

jeffersonoliveira37252@gmail.com

INTRODUÇÃO

O fanzine é uma das ferramentas mais baratas que se têm para a atualidade. É fácil de fazer, e não requer muito esforço dos aprendentes e docentes; entretanto o mesmo é um mecanismo poderoso na construção do conhecimento no ambiente escolar.

Muitos docentes têm relatado problemas na construção de conhecimento na escola, pensando em solucionar esse problema, busca-se propor a construção de fanzines como ferramentas didático-pedagógicas na educação básica

Se tratando desses apontamentos pensou-se na produção de um fanzine que abordasse a temática que paira em torno da água e do seu desperdício pela população brasileira. Se tratando de um recurso extremamente necessário para o mantimento da vida planetária, buscou-se inserir a temática da água em um fanzine, para ensinar os estudantes a construir conhecimentos, na educação básica, a partir de fanzines.

MATERIAL E MÉTODO

O fanzine foi feito a próprio punho pela arte e criatividade do próprio autor; o mesmo foi pensado para ensinar o público que se encontra no ensino médio da educação básica.

O tema escolhido foi a água, que representa um verdadeiro ouro transparente; e é uma temática que está sempre em evidência, se tratando do fato de que toda a vida na Terra, depende da mesma, além do Brasil ser um dos países que possui esse recurso em abundância.

Esse trabalho técnico, foi apoiado teoricamente em cima de autores importantes relacionados ao tema concernente a produção de fanzines para fins didáticos. Esses autores são: (LÔBO; MELO, 2014); (MAGALHÃES, 2003); (MOURA; SOUSA, 2021); (PINTO, 2020) e (STRAFORINI, 2001). O mesmo trabalho técnico, também está debruçado em autores ligados à educação: (FREIRE, 1987), (DEMO, 2004), (RODRIGUES, 2012) e (SANTOS; SANTANA, 2017). Também houve um diálogo com autores que tratam da temática que circunda a água, como: (ADAS, 1980) e (LUDER, 2021).

O período de criação do fanzine foi de 02/04/2022 a 05/05/2022, e o período de consulta às referências bibliográficas desse trabalho técnico, se dá no mesmo período.

Como forma de apoio ao referencial teórico, foi feito uma apresentação do mesmo fanzine, desse trabalho técnico, na disciplina de (Ensino de Geografia II e Ensino Médio), na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro-UFRRJ, no Instituto Multidisciplinar-IM; o campus referido fica localizado no município de Nova Iguaçu no Rio de Janeiro.

Os materiais utilizados para a confecção do fanzine foram: papel ofício de tamanho A4, caneta esferográfica azul e preta e lápis de cores. São apenas esses três materiais que foram importantes para a criação desse fanzine.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O FANZINE COMO INOVAÇÃO DIDÁTICA PARA O ENSINO NA EDUCAÇÃO BÁSICA.

“A palavra fanzine advém do neologismo fanatic magazine – revista do fã. Os fanzines consistem em revistas de baixo custo, sem fins lucrativos e produzida artesanalmente pelos próprios editores com o objetivo de apresentar uma determinada temática.” (LOBO; MELO, 2014, p.03). Os fanzines são simples e baratos de serem construídos; os mesmos permitem que os estudantes sejam construtores do seu próprio conhecimento; ou seja, quebra a educação bancária denunciada por Freire (1987). Também de acordo com Demo (2004, p.131): “Educação deve fundamentar a capacidade de produzir e participar, não restringir-se ao discípulo, que ouve, toma nota, faz prova, copia, sobretudo “cola”.” Ou seja, o professor não é detentor de todo conhecimento, e sim, tem muito a aprender com os discentes.

“O professor de Geografia deve elaborar uma metodologia pedagógica que tenha clareza teórico-conceitual e que ligue o objetivo de estudo da disciplina ao cotidiano,...” Rodrigues (2012, p.01). E também: “é fundamental que o professor em suas aulas sempre procure métodos de aprendizagem inovadores, tentando achar maneiras que façam os alunos entenderem os assuntos de maneira prazerosa.” de acordo com, Santos; Santana (2017, p.8). Diante desses autores, a inovação pedagógica, em sala de aula, se configura como um mecanismo de extrema importância para uma melhor construção cognitiva dos aprendentes.

“Entretanto, a busca por metodologias inovadoras e novos recursos tecnológicos que possam favorecer o processo de aprendizagem tem sido apontada frequentemente na literatura.” (LOBO; MELO, 2014, p.02). É preciso sair do modelo arcaico de educação e mergulhar em um mundo de possibilidades pedagógicas.

O fanzine se traduz em uma iniciativa contra-hegemônica, uma resistência crítica, referente ao modelo tradicional de quadrinhos estrangeiros e das editoras nacionais:

“Os fanzines – publicações amadoras editadas por fãs de uma determinada arte ou hobby – representam, para os quadrinhos brasileiros o espaço da reflexão, da crítica e da experimentação; é também uma forma de resistência à massificação dos quadrinhos estrangeiros e à indiferença das grandes editoras para com os quadrinhos nacionais.” Magalhães (2003, p.08).

“A cada dia, novos fanzines eletrônicos, e-zines, webzines, sites, sítios, páginas ou revistas eletrônicas surgem, no espectro sedutor da Internet.” Magalhães (2003, p.38). Os fanzines têm ganhado espaço no cenário dos recursos eletrônicos, o que faz o seu custo ser ainda menor, pois com acesso a internet e um aplicativo de edição é possível explorar incontáveis possibilidades de criações e inovações.

Figura 1- O Fanzine como ferramenta didático-pedagógica



Fonte: Paula, J.O (2022)

“Os fanzines são uma experiência de paixão, criação, autoralidade, rebeldia, autonomia e transgressão. Muitas práticas escolares, apesar de um discurso democrático, dialogal e participativo, são, na verdade, ainda práticas bancárias, autoritárias, domesticadoras.” PINTO (2020, p.07). Essa ferramenta pedagógica, tem o poder de tirar os estudantes da mera condição de receptores de conhecimento, para produtores do seu próprio saber, o que permite a emancipação individual do estudante:

“O aluno precisa ser inserido na Educação não como uma “tábua rasa” ou como um elemento que simplesmente reage a estímulos vindo de fora. A ideia de dinâmica e movimento da Geografia Crítica necessita de ação. Nesse sentido, o aluno deve agir, executar a ação. Pensando em educação, a ação do aluno não poderia deixar de ser no seu processo de aprendizagem.” Straforini (2001, p.38).

“A partir desse contexto, surgiu a seguinte inquietação: Quais as possibilidades de promover estratégias de ensino que trabalhem a criatividade dos alunos nas aulas remotas?” MOURA; SOUZA (2021, p.02). Durante a pandemia da covid 19, o fanzine pode se tornar um mecanismo importante na criação e construção do conhecimento; o fanzine por ser fácil de ser construído, pode ser sugerida a sua criação até mesmo pelas telas, pelas aulas online entre professores e estudantes.

Figura 2 - Os fanzines são simples de fazer.



Fonte: Paula, J.O (2022)

A ÁGUA COMO TEMÁTICA IMPORTANTE PARA A CONTEMPORANEIDADE.

“A maior parte do globo terrestre é coberto de água. Cerca de três quartas partes, ou seja, 361 milhões de quilômetros quadrados, ou 70,7%, são constituídos pelas massas líquidas, isto é, os oceanos e mares” (ADAS, 1980, p.03). Por esse motivo, esse foi um assunto elevado ao nível de extrema importância para a composição desse trabalho técnico.

“De 2015 para 2019, houve um aumento de 2,5 pontos percentuais na quantidade de água potável que é desperdiçada” (LUDER, 2021). Ou seja, além da água se tornar um recurso cada vez mais escasso e caro, o seu desperdício continua aumentando, e isso se torna um problema de todos.

“Em um ranking que compara o desperdício entre dez países da América Latina, o Brasil ocupa a 5ª posição” (LUDER, 2021). “As regiões que registraram as maiores perdas são Norte (55,2%) e Nordeste (45,7%). Em seguida, estão Sul (37,5%), Sudeste (36,1%) e Centro-Oeste (34,4%)” de acordo com (LUDER, 2021). Não é surpresa para ninguém que o Brasil seja um dos países que mais possui água doce no mundo, mas não é por esse fato, que deve-se gastar indiscriminadamente; se for feita uma análise geográfica do território brasileiro, perceber-se-á que a distribuição hídrica desse recurso não é a mesma em toda a extensão do país. Algumas regiões chegam a enfrentar gravíssimos problemas com a falta desse ouro transparente.

“O Brasil desperdiça 39,2% de toda a água potável que é captada. Isso significa que a água não chega ao seu destino final: as residências dos brasileiros. Essa quantidade desperdiçada seria suficiente para abastecer mais de 63 milhões de brasileiros em um ano” segundo (LUDER, 2021). Mais de ¼ da população brasileira poderia ser abastecida pelo desperdício em questão. É preciso mais políticas públicas para que o problema seja solucionado.

CONCLUSÕES

É indubitável o fato de que o fanzine é uma ferramenta didático-pedagógica importante na criação e construção de conhecimentos dos estudantes e docentes da educação básica. É também inegável que o mesmo se configure numa ferramenta inclusiva a todos os estudantes, se tratando do fato de que muitos estudantes não têm dinheiro para comprar materiais escolares, caso fosse preciso.

Contudo, adquire-se o resultado de que o fanzine é uma opção inteligente para abordar diversos assuntos referentes a várias disciplinas escolares; o mesmo se traduz em uma ferramenta de resistência e crítica ao modelo hegemônico de se produzir conhecimento, de acordo com Magalhães (2003).

A água é uma das discussões que está no cerne das atenções internacionais no século XXI, é um assunto que nunca está ultrapassado, pois dela depende toda a vida na Terra, principalmente se tratando do fato que a mesma está sendo indiscriminadamente desperdiçada por determinados setores da sociedade moderna atual. Retratando esse assunto que assume grandiosa pertinência é muito importante colocar temas ligados à água em ferramentas didáticas-inovadoras e pedagógicas, como o fanzine.

O fanzine que inspirou a construção desse trabalho técnico, possui como temática a água e foi pensado para o público da educação básica. O mesmo foi muito fácil de ser construído; conclui-se que até mesmo pessoas que não possuem habilidades para desenhar, conseguem construir fanzines sem problemas.

É preciso que os professores usem novos métodos para ministrar as suas aulas; para que de uma forma mais inclusiva, barata e simples, os discentes consigam construir conhecimentos junto aos docentes.

AGRADECIMENTOS

Prima-se por agradecer ao professor Clézio dos Santos, por ter me apresentado esse evento que me possibilitou submeter trabalhos, e agradecer também aos seguintes atores:

REFERÊNCIAS

ADAS, Melhem. **Panorama Geográfico do Brasil: aspectos físicos, humanos e econômicos**. 1 ed. São Paulo: Ed. Moderna, 1980.

DEMO, P. **Desafios Modernos da Educação**. 13ª edição. Petrópolis: Editora Vozes LTDA, 2004.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**, 17ª. ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1987. Disponível em: <<https://lelivros.love/book/download-pedagogia-do-oprimido-paulo-freire-em-epub-mobi-e-pdf>> Acesso em: 28 de Jan. 2022.

LÔBO, Déborah Fernandes Vieira; MELO, Eugênia Marques de Oliveira. **PLANEJANDO CONTINGÊNCIAS DE ENSINO: o fanzine como ferramenta pedagógica**. VI Encontro de Práticas Docentes, Fortaleza, p. 1-11, 2014.

LUDER, Amanda, Globo News. **Quase 40% da água potável no Brasil é desperdiçada**, aponta levantamento do Instituto Trata Brasil. 2021. Disponível em: <<https://g1.globo.com/natureza/noticia/2021/05/31/quase-40percent-da-agua-potavel-no-brasil-e-desperdicad...>> Acesso em: 13 de Abr. 2022.

MAGALHÃES, Henrique. **A Mutação Radical dos Fanzines**. Anais. Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação (INTERCOM). Belo Horizonte, set. 2003. Disponível em: <<https://www.marcadefantasia.com/livros/quiosque/mutacaodosfanzines/mutacaodosfanzines.>> pdf. Acesso em: 15 mar. 2022.

MOURA, Andréa Sales Braga; SOUSA, Francisco Vando Pacheco de. **O fanzine e a criatividade nas aulas remotas**. EnPe: Ensino em perspectivas, Fortaleza, v. 3, n. 2, p. 1-9, 2021.

PINTO, Renato Donisete. **Fanzine na Educação: algumas experiências em sala de aula**. 2. ed. Paraíba: Marca de Fantasia, 2020. 50 p.

RODRIGUES, M.T.F. **A Construção e Uso de Maquetes no Ensino da Geografia Física**. 9º SINAGEO - Simpósio Nacional de Geomorfologia. Rio de Janeiro. 1-3, Out. 2012. Disponível em: <[lsie.unb.br/ugb/sinageo/9/9/9-391-135.pdf?msckid=5d90862cb94411ecad4c2346f8d1ca78](https://www.sie.unb.br/ugb/sinageo/9/9/9-391-135.pdf?msckid=5d90862cb94411ecad4c2346f8d1ca78)> Acesso em 11 de Abr. 2022.

SANTOS, I. L; SANTANA, W. **Estratégias de Aprendizagem: a utilização da maquete no ensino de história**. Encontro Internacional de Formação de Professores e Fórum Permanente de Inovação Educacional. [S.I]. v. 10, n. 10. 2017. Disponível em: <<https://eventos.set.edu.br/enfope/article/view/4841>> Acesso em: 05 de Abr. 2022.

STRAFORINI, Rafael. **Ensinar geografia: o desafio da totalidade-mundo nas séries iniciais**. 2. ed. São Paulo: Annablume, 2001. p. 1-190.

MONITORAMENTO QUALITATIVO E QUANTITATIVO DOS PRINCIPAIS RESERVATÓRIOS DE ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ACARAÚ-CE

Andréia Cardoso de Souza¹

Mestrado Acadêmico em Geografia, CCH, UEVA-Sobral-CE. E-mail: andreiasouza21mestrado@gmail.com

Simone Ferreira Diniz²

Profa. Dra. do Mestrado Acadêmico em Geografia, CCH/UEVA-Sobral-CE. E-mail: dinfersim@hotmail.com

INTRODUÇÃO

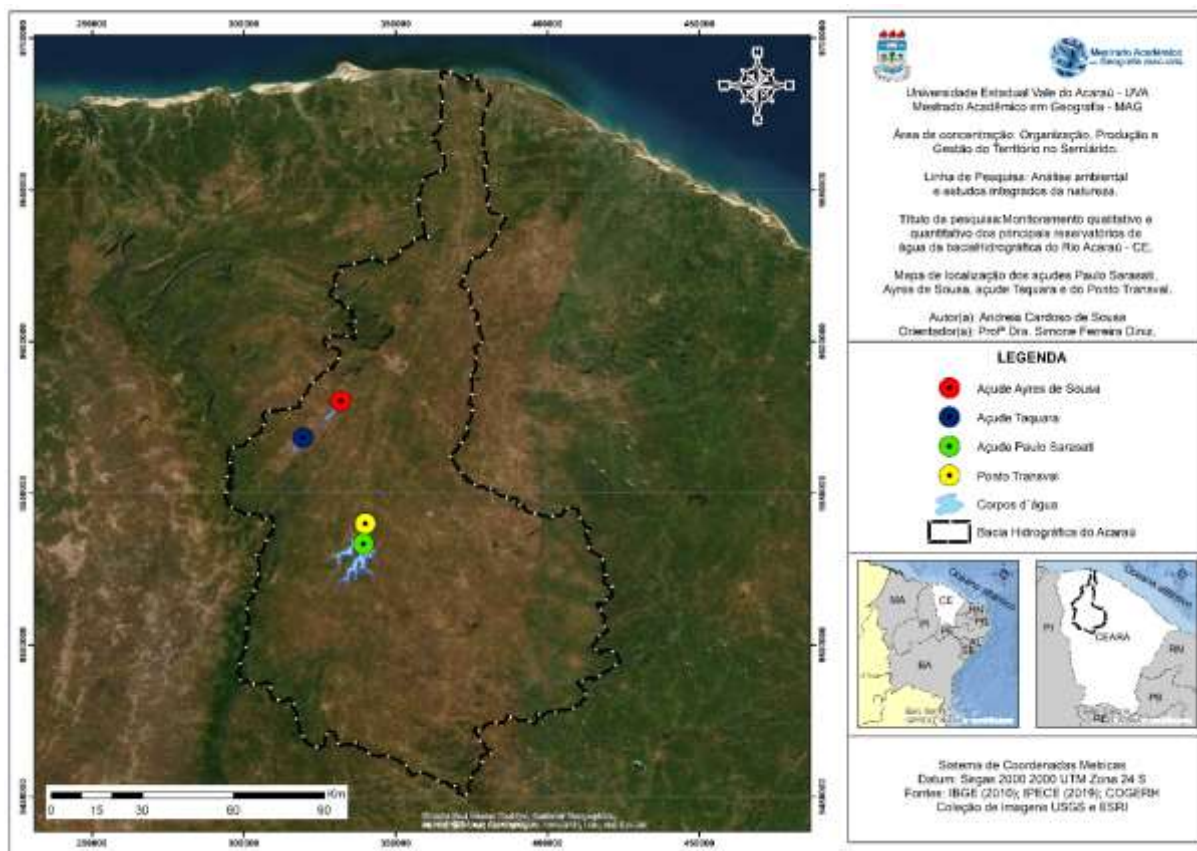
Tendo em vista as condições ambientais predominantes, com fortes influências do clima semiárido, na região Nordeste do Brasil, com destaque para o estado do Ceará, tem se destacado as obras de infraestrutura hídrica, sobretudo, a construção de açudes no leito dos rios. Desta forma, a criação de órgãos estaduais, como a Secretaria de Recursos Hídricos-SRH, a Fundação Cearense de Meteorologia-FUNCEME e Recursos Hídricos, bem como a Companhia de Gestão de Recursos Hídricos-COGERH, foram e são essenciais para a gestão desses reservatórios. Ademais, Ceará (2019) destaca que “para uma efetiva gestão dos recursos hídricos não se pode desassociar os aspectos quantitativos aos qualitativos da água”, portanto, a inter relação entre o monitoramento da quantidade e qualidade de água são de extrema importância para o sistema de gestão de água no estado do Ceará.

Este relatório tem como objetivo geral relatar a experiência de uma aula de campo realizada na disciplina de Planejamento e Gestão integrada dos Recursos Hídricos, embasadas em informações sobre o monitoramento qualitativo e quantitativo, disponível no Portal Hidrológico do Ceará. Esta disciplina foi ministrada durante o curso de Mestrado Acadêmico em Geografia, da Universidade Estadual Vale do Acaraú-UVA.

MATERIAL E MÉTODO

A bacia hidrográfica do rio Acaraú está localizada no setor norte-ocidental do Estado do Ceará. Sua extensão territorial é de 315 Km com sentido sul-norte (figura 1). Os riachos Groaíras, Jacurutu, Macacos e Jaibaras são os principais afluentes que contribuem para este sistema de bacia hidrográfica, que ocupa uma área de 14.423,00 km², correspondente a 10% do território cearense (CEARÁ, 2009).

Figura 1: Mapa de localização da bacia dos principais açúdes da bacia do Acaraú



Fonte: Ribeiro (2022)

As principais nascentes do rio Acaraú são localizadas no município de Monsenhor Tabosa, precisamente na Serra das Matas. Na margem direita encontram-se os rios, Macacos, Groaíras, Jacurutu e Sabonete. Na margem esquerda, a sub-bacia de maior destaque é a do rio Jaibaras (CEARÁ, 2009).

O Açude fica localizado entre as coordenadas Lat. 0333505 e Long. 9582219, com elevação de 108 metros acima do nível do mar e está inserido dentro do território do município de Sobral-CE. O açude Ayres de Sousa faz parte do sistema de bacia hidrográfica do rio Acaraú, construído no leito do riacho Jaibaras, com bacia hidrográfica de 1102.37 km², vazão regularizada de 1.5 m/s, possui capacidade de 96.8 hm³, vazão perenização 692,18 l/s (CEARÁ, 2022).

O açude Taquara está localizado entre as coordenadas Lat. 0322388 e Log. 9568970, com uma altitude de 144 metros acima do nível do mar. Está localizado no território do município de Cariré-CE. O riacho barrado é o Jaibaras, com uma bacia hidrográfica de 565.73 km² e faz parte do sistema Acaraú (CEARÁ, 2022).

Os dados apresentados foram abordados na aula de campo e embasados em informações do Portal Hidrológico do Ceará. Para fins de análise e comparação das tabelas apresentadas neste relatório, considerou informações disponibilizadas nos relatórios de qualidade de água dos meses de fevereiro, maio, agosto e novembro de 2021 (quadro 1).

Quadro 1: Descrição do estado de trofia

Estado de trofia	Significado
Oligotrófico	Possuem águas limpas, de baixa produtividade, em que não ocorrem interferências indesejáveis sobre os usos da água, decorrentes da presença de nutrientes.
Mesotrófico	São águas com produtividade intermediária, com possíveis implicações sobre a qualidade da água, mas em níveis aceitáveis, na maioria dos casos.
Eutrófico	São os corpos de água com alta produtividade, com redução da transparência, em geral afetados por atividades antrópicas, nos quais ocorrem alterações indesejáveis na qualidade da água e interferências nos usos múltiplos.
Hipereutrófico	Águas afetadas significativamente pelas elevadas concentrações de matéria orgânica e nutriente, com comprometimento acentuado nos seus usos, associado a episódios de florações de algas ou mortandade de peixes, com comprometimento acentuado nos seus usos.

Fonte: adaptado de Lamparelli (2004), Cetesb (2007) apud ANA (2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ponto 1- Reservatório Ayres de Sousa (Jaibaras, Sobral-CE)

Inicialmente, a professora Patrícia proferiu sobre os usos dos reservatórios, onde os consultivos se definem a partir do abastecimento e captação de água bruta, já os usos não consultivos é caracterizado pela atividade de pesca, lazer, etc.

Ademais, foi destacado sobre o monitoramento quantitativo, onde o técnico da COGERH falou da última sangria do Ayres de Sousa, ocorrida em 2011 (gráfico 1), onde somente em 2020 atingiu sua cota máxima, apesar disso não chegou à sangria. Desse modo, a dificuldade em chegar a sua cota máxima, é evidenciada a partir da construção do açude Taquara, localizado a montante.

Gráfico 1: Capacidade do reservatório



A cota desse açude no dia do campo foi de 94,95 m³, o volume 96,31 hm³, com representação de 99,49% do seu volume total.

Para fins de comparação (figura 1), o dia 15 de maio de 2022 foi escolhido para analisar a evolução do volume armazenado, onde o reservatório atingiu sua capacidade máxima que é 96.80 hm³, chegando, depois de 11 anos, ao seu ponto de sangria.

Tabela 7: Volume armazenado do açude Ayres de Sousa

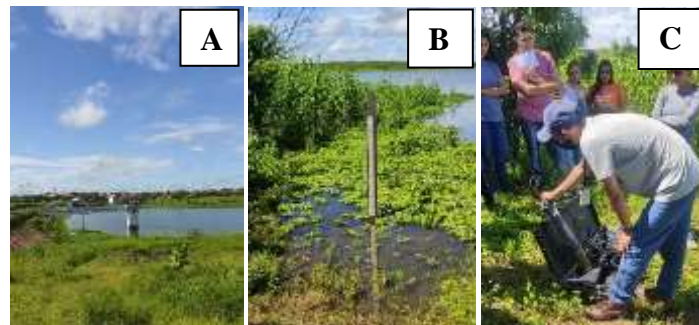
DATA	COTA (M)	VOLUME (HM ³)	VOLUME (%)
25/04/2022	94,95	96,31	99,49
15/05/2022	95,07	96,8	100

Em seguida, o técnico da COGERH explicou sobre o funcionamento da bateria de régua, que é composta de barriletes feitos de madeira maçaranduba (madeira resistente à água). Além disso, foi destacado sobre o nível topográfico, que é relativo ao terreno de cada açude, onde a diferença do nível é de 1 metro para cada régua instalada (figura 1B).

Adiante, foi ressaltado sobre o papel dos comitês de bacia hidrográfica, responsáveis pela deliberação da quantidade de água que sai de cada reservatório. Neste caso, o CBH Acaraú deliberou 600m³/s de água bruta para o SAAE, concessionária responsável pelo abastecimento da cidade de Sobral-CE.

A explicação sucedeu ao monitoramento qualitativo dos reservatórios (figura 1C), que é realizado através da coleta de dados e amostra de água em pontos georreferenciados, definidos pela COGERH nos reservatórios

Figura 1: A- Açude Ayres de Sousa; B- Bateria de régua; C- Monitoramento qualitativo



Fonte: Souza (2022)

Na sequência, a professora Patrícia, salientou sobre o uso da água dos reservatórios, que não se restringe a sua área territorial. Os reservatórios estão sob a gestão do estado do Ceará, portanto, em situações extremas de necessidade hídrica, outras localidades, que não necessariamente estejam na área territorial do açude, podem ser beneficiadas.

Ademais, a situação trófica da água pode está relacionada com o volume do reservatório, apesar de não se restringe a isso, os parâmetros de qualidade pode também sofrer influências de outros fatores, como a presença de pasto de animais, pesca, lixiviação e efluentes. A tabela 2 mostra que o estado trófico da água no Ayres de Sousa evidencia uma redução na qualidade da água em relação ao parâmetro de turbidez, no quadriênio do ano de 2021.

Tabela 8: Açude Ayres de Sousa/ Campanha 2021

MÊS	CAPACIDADE (M ³)	VOLUME (%)	CLASSE TRÓFICA
FEV	96,8	68,6	EUTRÓFICA
MAIO	96,8	67,8	EUTRÓFICA
AGO	96,8	95	EUTRÓFICA
NOV	96,8	80,4	EUTRÓFICA

PONTO 2- AÇUDE TAQUARA (CARIRÉ-CE)

Em consequência dos últimos períodos críticos de disponibilidade hídrica, o Governo do Estado articulou a construção do açude Taquara, tomando como referência a insegurança hídrica a nível estadual, e especificamente a situação crítica que o município de Sobral vivenciou. Portanto, este reservatório foi planejado para reservar água e não para a perenização, que comumente é realizada no segundo semestre nos demais reservatórios.

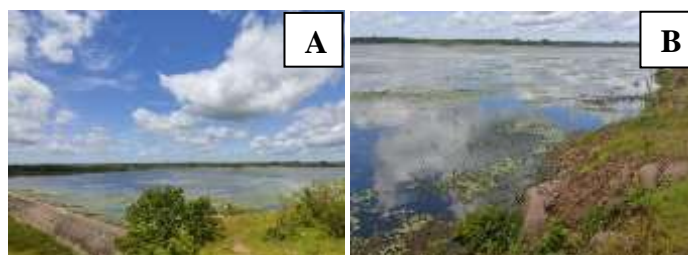
Desta forma, a sua capacidade é de 320.78 milhões de metros cúbicos, onde no dia do campo, seu volume era de 291.76 milhões de metros cúbicos, correspondendo a 90,95 % de sua capacidade máxima (tabela 3).

Tabela 9: Volume armazenado do açude Taquara

DATA	COTA (M)	VOLUME (HM ³)	VOLUME (%)
25/04/2022	132,38	291,76	90,95
15/05/2022	132,54	299,05	93,23

Desde a conclusão da sua construção, em 2010, o reservatório ainda não liberou água. Em consequência disso, a perenização do leito natural do rio Acaraú, não é mais recorrente, podendo alterar a qualidade da água do reservatório, principalmente, pela presença de cianobactérias. A presença de macrófitas pode ser indício da alteração na qualidade da água do reservatório Taquara (figura 2B).

Figura 2: A-Sangradouro do Açude Taquara; B- Presença de Plantas macrófitas



Fonte: Souza (2022)

Desse modo, a tabela 4, mostra que em maio de 2021, a qualidade da água estava em estado hipereutrófico, justamente, pela intensificação de matéria orgânica na água. Ao analisar o gráfico 2, conclui-se que o mesmo ainda não chegou, desde sua construção, ao ponto de sangria.

Tabela 10: Açude Taquara/Campanha 2021

MÊS	CAPACIDADE (m ³)	volume (%)	Classe trófica
FEV	320.78	63,4	EUTRÓFICA
MAIO	320.78	69	HIPEREUTRÓFICA
AGO	320.78	77.70	EUTRÓFICA
NOV	320.78	71,6	EUTRÓFICA

Gráfico 2: Capacidade de armazenamento



Outra informação, elucidada pelo técnico da COGERH, é de que as enchentes dentro do perímetro urbano de Sobral não são mais recorrentes depois da construção do açude Taquara.

PONTO 3- RIO ACARAÚ, SESSÃO TRANSVAL

A sessão Transval fica localizada entre as coordenadas Lat. 0340030 e Long. 9539995 e 106 metros de altitude.

A professora Patrícia explicou que o cálculo da vazão é $=Q$, e a liberação de água é uma decisão do colegiado, e não da prefeitura. Essa decisão é tomada durante as reuniões de alocação pelo CBH, que possui representação do poder público, da sociedade civil e de usuários de água.

Desse modo, é importante a mensuração da vazão, que em conjunto com o instrumento de outorga, possibilita mitigar o comportamento quantitativo nos reservatórios diante as demandas de usos.

A nível estadual, a maior demanda hídrica é no setor da indústria e irrigação, não contraditório a essa realidade, a bacia hidrográfica do rio Acaraú, precisamente no baixo Acaraú, também possui sua maior demanda em decorrência da existência de perímetros irrigados.

Na ocasião, o técnico da COGEHR, com o auxílio de alguns colaboradores, demonstrou na prática como é feita a mensuração da vazão na seção Transval. O monitoramento é realizado através de um equipamento Flowtracker, específico para vazão em canais abertos tipo calha de rios. O mesmo reconhece a distância entre os pontos, onde o técnico precisa do auxílio de barriletes de madeira e fita métrica.

Figura 3: A- Vazão na seção Transval do rio Acaraú; B- Leitura da vazão



Fonte: Souza (2022)

Desse modo, na área analisada, a vazão do rio Acaraú estava de 958 l/s, sessão encerrada com a profundidade de 40 cm. Porém, estima-se que esse número seja maior, visto que a medição não foi realizada até a outra margem do rio. De todas as sessões do rio Acaraú, a área com menos profundidade fica localizada no bairro Tamarindo, na cidade de Sobral-CE.

PONTO 4- AÇUDE ARARAS (VARJOTA-CE)

O açude Araras é localizado entre as coordenadas Lat. 0340559 e Long. 9534495, com altitude de 161 metros (figura 4).

Neste ponto, a professora Patrícia falou que a COGERH realiza o monitoramento de 155 reservatórios, que durante o primeiro semestre as comportas são mantidas fechadas, com intuito de maior armazenamento de água, e que somente no segundo semestre é realizado a liberação de água, de acordo com as demandas de usos.

No final do segundo semestre é que se têm informações sobre o aporte de água em cada reservatório, delineando na reunião de parâmetros a definição dos mínimos e máximos. Logo após, é realizado as reuniões de alocação de água para cada sistema hídrico, definindo a vazão liberada.

Figura 4: A- Açude Araras; B- Uso não consuntivo



Fonte: Souza (2022)

O açude Araras é o 4º maior reservatório de água do Ceará, com capacidade de 859.533 milhões de metros cúbicos. Ao observar o gráfico 3, percebe-se que o reservatório atingiu sua cota máxima apenas nos anos de 2004, 2009, 2011 e 2020. Atualmente, o reservatório encontra-se com 95,65 % da sua capacidade total (tabela 5).

Gráfico 3: Capacidade de armazenamento



Tabela 11: Volume armazenado do açude Araras

DATA	COTA (M)	VOLUME (HM ³)	VOLUME (%)
25/04/2022	152,47	805,94	93,76
15/05/2022	152,63	822,12	95,65

Ao observar a tabela 6, é perceptível que a redução do volume de água armazenada no açude Araras, é um fator que determina a sua qualidade. A classificação mesotrófica indica que as alterações ocorridas no reservatório em fevereiro de 2021 são consideradas aceitáveis, devido ao quantitativo de usos considerados razoáveis. Dentre os demais meses do quadriênio a classificação trófica se deu de forma eutrófica (tabela 6).

Tabela 12: Açude Araras/ Campanha 2021

MÊS	CAPACIDADE (m ³)	volume (%)	Classe trófica
FEV	859.533	79,3	MESOTÓFICA
MAIO	859.533	78,4	EUTRÓFICA
AGO	859.533	81	EUTRÓFICA
NOV	859.533	70,8	EUTRÓFICA

CONCLUSÕES

Diante do exposto, o monitoramento quantitativo deve ser feito diariamente, visto que o acompanhamento desses dados delinea a quantidade que o reservatório pode ofertar para as demandas, bem como para a compreensão dos níveis de alteração na qualidade da água. Desse modo, a análise qualitativa é importante para verificar os níveis e tipos de contaminação que podem estar comprometendo a condição sanitária dos reservatórios. Portanto, a comparação dos dados de análise de água com as atividades desenvolvidas nas proximidades do açude se torna importante para definição dos parâmetros de qualidade da água.

Desta maneira, é necessário fiscalizar as atividades que de forma direta ou indiretamente contribuem para a geração de impactos negativos, afetando, a quantidade de água dos reservatórios, sobretudo, a sua qualidade.

AGRADECIMENTOS

A Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico e ao Programa de Mestrado Acadêmico em Geografia, da Universidade Estadual Vale do Acaraú.

REFERÊNCIAS

CEARÁ. Assembleia Legislativa. **Caderno regional da bacia do Acaraú** / Conselho de Altos Estudos e Assuntos Estratégicos, Assembleia Legislativa do Estado do Ceará; Eudoro Walter de Santana (Coordenador). – Fortaleza : INESP, 2009. 128p. : il. – (Coleção Cadernos Regionais do Pacto das Águas, v. 1)

_____. COGERH. **Monitoramento qualitativo das águas**. 2019. Disponível em: <https://portal.cogerh.com.br/cogerh-avanca-no-monitoramento-qualitativo-das-agua/>. Acesso em: 30 maio 2022.

_____. FUNCEME. COGERH. Governo do Estado do Ceará. **Portal hidrológico do Ceará**. 2022. Disponível em: <http://www.hidro.ce.gov.br/hidro-ce-zend/acude/nivel-diario>. Acesso em: 27 abr. 2022.

**NOVAS TECNOLOGIAS E ENSINO DE GEOGRAFIA: O USO DO APLICATIVO
LANDSCAPAR NA COMPREENSÃO DAS FORMAS DE RELEVO NA ESCOLA
MUNICIPAL DR. BENEDITO MAIA – ANANINDEUA – PARÁ**

Breno dos Santos Blanco¹
Orlando Abrahão Junior²

¹Bolsista do Programa de Educação Tutorial (PET-Geografia) da Universidade Federal do Pará (UFPA)
R. Augusto Corrêa, 01 – Guamá, Belém – PA, 66075-110
E-mail: brenosantos94@gmail.com

²Graduado em Geografia pela Universidade Federal do Pará; Professor da Rede Municipal de Ensino na Escola Dr. Benedito Maia
R. Conjunto Abelardo Conduru, Quadra 15, s/n – Coqueiro – Ananindeua – PA, 67015-240

INTRODUÇÃO

O presente artigo se baseia na aplicação da ferramenta LandscapAR no ensino de geografia para os alunos do 6º ano do ensino fundamental (Anos finais) da escola municipal de ensino fundamental Dr. Benedito Maia, no município de Ananindeua, na Região Metropolitana de Belém, estado do Pará. A proposta de atividade se baseia na utilização de ferramentas tecnológicas dentro da sala de aula, uma vez que o uso desses recursos tecnológicos permite que as aulas se tornem mais atraentes e instigantes (Castellar; Sacramento; Munhoz, 2011). O presente artigo tem como objetivo facilitar o ensino de cartografia e geografia, mais especificamente o ensino de geografia física, em turmas de 6º ano do ensino fundamental.

Segundo Silva (2013), a cartografia está constantemente em transformação em função das mudanças das técnicas de elaborações e representações cartográficas, principalmente graças aos avanços tecnológicos com o uso do computador e a inserção de tecnologia na sala de aula. Deve-se, portanto, compreender a repercussão dessas transformações no ensino de cartografia e geografia, deste modo acompanhar a influência das ferramentas tecnológicas no desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem de temas referentes à geografia.

Landim Neto e Barbosa (2019), chamam a atenção para o fato de que o ensino de geografia deve “permitir aos educandos uma análise crítica da realidade, pois estes devem se colocar de forma propositiva diante dos problemas enfrentados na família, na comunidade, no trabalho, na escola e nas instituições das quais participam”.

Nesse contexto, busca-se com o uso do aplicativo LandscapAR contribuir para a prática pedagógica que facilite o processo de ensino e aprendizagem do aluno, auxiliando o professor no desenvolvimento de temas geográficos contemporâneos.

O aplicativo LandscapAR é um software simples e leve concebido para simular formas de relevo a partir de uma representação espacial em curvas de nível (Oliveira; Oliveira, 2019). Foi criado pela empresa Weenkend Labs UG para funcionar em aparelhos celular com sistema Android.

O software pode ser adquirido de forma gratuita nos repositórios de aplicativos para celular, tendo sua instalação bem rápida e simples. Para o funcionamento da ferramenta, o aplicativo, utiliza os próprios recursos do celular como a câmera fotográfica que faz a leitura da representação espacial feita em curvas de nível e transforma em uma representação tridimensional do relevo.

Essa ferramenta tecnológica pode ser utilizada nos mais diversos assuntos de geografia, porém, tendo maior aproveitamento em assuntos relacionados a geografia física. O aplicativo LandscapAR pode ser utilizado em assuntos como: (a) Geomorfologia; (b) Climatologia; (c) Biogeografia; e (d) Pedologia. No que tange a suas potencialidades, observa-se que a ferramenta

possibilita a interação entre os alunos e a utilização de tecnologia na sala de aula, permite que eles criem, por meio de desenhos, suas próprias formas de relevo. Pelas possibilidades apresentadas, pode-se conferir que a proposta contribui, notadamente, para a alfabetização cartográfica.

A aplicação da ferramenta LandscapAR no ensino de geografia para os alunos do 6º ano do ensino fundamental foi realizada na Escola Municipal de Ensino Fundamental Dr. Benedito Maia (EMEF Dr. Benedito Maia), localizada no Conjunto Abelardo Conduru, S/N, quadra 15, no bairro do Coqueiro, município de Ananindeua, Pará. A escola aonde foi realizada a atividade é considerada de pequeno porte, atendendo a comunidade ao seu entorno, ocupando um quarteirão no conjunto aonde se encontra, apresenta como infraestrutura 8 (oito) salas de aula, 1 (uma) sala dos professores, cozinha, secretária, coordenação geral, 4 banheiros – sendo um exclusivo para funcionários – e espaço de lazer/alimentação para os alunos no momento do intervalo.

Em relação as salas de aulas, todas apresentam ar condicionado em bons estados de uso e carteiras para todos os alunos. A EMEF Dr. Benedito Maia apresenta excelente nível de acessibilidade para alunos com algumas dificuldades motoras, como exemplo, a presença de rampas e calçadas guiadas para deficientes visuais.

Na EMEF Dr. Benedito Maia funcionam 20 turmas nos períodos da manhã e tarde, sendo quatro de 6º ano, quatro turmas de 7º ano, quatro turmas de 8º e quatro turmas de 9º ano, e no período noturno funcionam quatro turmas de educação para jovens e adultos (EJA). No que tange a avaliação do último IDEB no ano de 2017, a escola obteve o valor de 5,1, não conseguindo atingir a meta que era de 5,4 referente a 2017.

MATERIAL E MÉTODO

Para a realização da atividade foram necessários alguns materiais previamente selecionados e solicitados aos alunos, entre esses materiais necessários para a aplicação da atividade se faz necessário: canetinhas pretas, camisas pretas, folhas de papel A4 e celulares com aplicativo LandscapAR instalado e pronto para uso.

A atividade pedagógica proposta com o aplicativo LandscapAR, foi realizada de forma integrada com os temas tratados pelo professor de geografia, na sala de aula, sobretudo aqueles mais próximos da geomorfologia, hidrografia e climatologia.

O primeiro passo da prática foi a divisão dos alunos em grupos de no máximo 4 alunos com pelo menos um celular como o aplicativo disponível para uso. A seguir, foram distribuídas folhas de papel A4, canetinhas e as camisas pretas para cada grupo. Para a correta funcionalidade do aplicativo a folha de papel A4 deve estar sobre uma camisa ou pano preto para que objetos ao redor não sejam capazes de distorcer a leitura das curvas de nível pelo aplicativo.

Após a distribuição dos materiais, os alunos foram autorizados a produzirem próprias representações espaciais através das curvas de nível. Ao terminar as confecções das curvas de nível foi utilizado o celular para fazer a “leitura” do croqui (Figuras 1 e 2). Com a orientação do professor foi realizada a análise dos modelos tridimensionais feitos pelos alunos e por último o professor recebeu as imagens tridimensionais para a sua avaliação.



FIGURA 1: Foto da Aplicação
Fonte: Autor (2019)



FIGURA 2: Foto da Aplicação
Fonte: Autor (2019)

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A ferramenta foi aplicada no dia 10 e 12 de dezembro de 2019 com duas turmas de 6º ano (turmas C e D). Como forma de incentivo a participação, produção das representações espaciais e uso do aplicativo a atividade foi considerada como avaliativa para o 4º bimestre com a atribuição de 2 pontos para tal atividade.

A resposta das turmas foi bastante positiva, os alunos mostraram interesse na atividade pelo fato de ser algo novo em sua realidade escolar e por utilizar novas tecnologias no caso o smartphone. Em relação ao caráter multidisciplinar foi possível fazer breves comentários sobre a influência do relevo no clima, os tipos de vegetação nas mais diversas altimetrias e diferenciar as principais formas de relevo como montanhas, planaltos, depressões e planície. (Figuras 3 e 4).



FIGURA 3: Modelo Tridimensional.
Fonte: Autor (2019)



FIGURA 4: Modelo Tridimensional.
Fonte: Autor (2019)

Outro ponto a se destacar é a incorporação de objetos tecnológicos que os alunos já tem familiaridade, como é o caso do smartphone. De modo geral, essa prática gerou grande entusiasmo e dedicação para a realização da atividade em sala de aula.

Podem ser elencadas algumas dificuldades encontradas nessa proposta: o número reduzido de aparelho de celular por aluno e a disponibilidade de internet na escola para baixar o aplicativo. Outras limitações é o fato de o aplicativo ter a dificuldade de funcionar em celulares com sistemas Android mais antigos e a qualidade da câmera do celular influencia no resultado da projeção tridimensional do croqui das curvas de nível.

Como recomendações e vantagens, reitera-se que o uso dessa prática pedagógica no ensino de Geografia permite melhor compreensão dos conceitos utilizados no fazer geográfico e cartográfico. Além disso, promove a interação entre os alunos e prende a atenção e curiosidade dos alunos.

CONCLUSÃO

O uso de tecnologias em sala de aula estão cada vez mais frequentes, tanto por partes dos alunos, quanto por parte dos docentes. As escolas e os professores precisam ter conhecimento e domínio dessas novas tecnologias e utiliza-las para possibilitar uma facilitação no processo de aprendizagem tornando aulas mais dinâmicas e atrativas para os alunos. A inclusão de novas tecnologias dentro do ensino de geografia proporciona a sistematização e a aplicação prática dos conteúdos em escala global e local, ou seja, possibilitando para o aluno uma análise crítica de fenômenos que ocorrem no seu espaço vivido, porém, ao mesmo tempo em locais fora da sua realidade espacial.

O que tange a realização da atividade, de modo geral, não se encontrou dificuldades para a realização da mesma por nem uma das partes que integram a escola. O professor Orlando Abrahão Junior se mostrou disposto desde *o início*, disponibilizando seus horários nas turmas para ministrar os assuntos de geomorfologia, hidrografia e climatologia, além de todo o preparativo para a realização da proposta metodológica. Durante a atividade, o professor Orlando participou de forma efetiva através de orientação aos alunos, controle das turmas em alguns momentos e na avaliação de cada aluno para a definição da nota.

A prática pedagógica com a nova tecnologia do aplicativo LandscapAR mostrou-se uma ferramenta de fácil utilização, favorecendo a interação entre os alunos e o desenvolvimento de suas análises críticas. A utilização de tecnologias em sala de aula não deve substituir ou minimizar a importância do professor e necessitam ser utilizadas para auxiliar e facilitar o processo de ensino-aprendizagem dos alunos.

Desta forma, cabe ao professor de geografia comprometido com a prática pedagógica, buscar se aperfeiçoar e encontrar novas formas de interagir com as tecnologias educacionais. Por fim, é necessário enfatizar que o uso de novas tecnologias em sala de aula não deve ser aplicado de formas exacerbadas, devendo ser utilizada apenas como conjunto de ferramentas que sirva como um aparato a mais para o professor.

Agradecimentos

Agradeço, imensamente, a EMEF Dr. Benedito Maia na figura do professor Orlando pela oportunidade de desenvolver essa prática pedagógica com seus alunos e por ter me ajudado na preparação, realização da atividade e na confecção desse manuscrito como co-autor.

REFERÊNCIAS

CASTELLAR, S. M. V.; SACRAMENTO, A. C. R.; MUNHOZ, G. B. Recurso Multimídia na Educação Geográfica: Perspectiva e Possibilidades. **Ciência Geográfica**, Bauru, v. XV, jan./dez. de 2011

NETO, F. O. L.; BARBOSA, M. E. S. O Ensino de Geografia na Educação Básica. **Geosaberes**, Fortaleza, v. 1, n. 2, p. 160 – 179.

SILVA, C. N. A Cartografia em Sala de Aula na Explicação do Espaço Geográfico. **Revista Acta Geográfica**, Boa vista, v.7, n. 15, mai./ago. de 2013. pp. 55-68

OLIVEIRA, Érico Anderson de; OLIVEIRA, Rosália Caldas Sanábio de. O uso do aplicativo LandscapAR como recurso pedagógico para o ensino de Geografia. **Geosaberes**, Fortaleza, v. 10, n. 22, p. 100 - 114, set. 2019.

CARTILHA DIDÁTICA DA ECOTRILHA DA CAATINGA DO IFCE – CAMPUS IGUATU

Jandson Amorim da Silva¹; Ana Lívia da Silva Lima²;
Francisco Nataniel Batista de Albuquerque³

¹Discente do curso de Licenciatura em Geografia, IFCE – *campus* Iguatu
(jandson.amorim.silva08@aluno.ifce.edu.br)

²Discente do curso de Licenciatura em Geografia, IFCE – *campus* Iguatu
(livia.silva.lima08@aluno.ifce.edu.br)

³Docente do curso de Licenciatura em Geografia, IFCE – *campus* Iguatu e do Programa de Pós-Graduação em Geografia (PROPGEO/UVA) (nataniel.albuquerque@ifce.edu.br)

INTRODUÇÃO

A EcoTrilha presente no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) *campus* Iguatu consiste em uma área preservada de Caatinga com espécies vegetais identificadas e onde são realizadas visitas técnicas e aulas de campo por estudantes do próprio campus e por turmas do Ensino Fundamental e Médio das escolas da cidade de Iguatu, bem como dos distritos e municípios vizinhos.

No contexto ambiental e cultural a EcoTrilha aborda diferentes aspectos, desde uma diversidade de plantas e animais até a utilização da comunidade por esses recursos para serem usados tradicionalmente como remédios, construção e caça de animais que diante da urbanização acelerada estão tornando-se cada vez mais difíceis de serem encontrados.

Além disso, a Ecotrilha tem a função de banco de sementes, onde diversas espécies nativas podem ser plantadas nas áreas que foram desmatadas ou que sofreram algum tipo de perda devido a ação humana dentro da área de preservação.

Essas e muitas outras informações acabam por ser totalmente desconhecidas perante o público estudantil que frequenta a Ecotrilha e, muitas vezes, o professor não possui o colhimento para abordar de forma correta a importância da Caatinga em si, e dos recursos naturais existentes na mesma sendo perceptível a falta de informações prévias que são de extrema importância para os alunos e professores terem.

Diante desse cenário, a Educação Ambiental surge como uma ferramenta que possui grandes potencialidades para sensibilizar a população acerca de seu papel na preservação e conservação do meio ambiente, por meio da adoção de uma nova postura, pautado na ética da relação “sociedade-natureza” (LOUREIRO, 2008).

Perante a falta de informação, percebeu-se a necessidade de produzir uma cartilha para auxiliar os professores e alunos durante e após a aula em campo na trilha ecológica. Além disso, também fornece informação sobre as espécies endêmicas encontradas durante o percurso e seus usos e funções dentro do meio cultural das pessoas na região, assim dando a oportunidade para os novos e regulares visitantes conhecerem a flora da Caatinga e ressignificar a importância da aula em campo no contexto do ensino de Geografia e da Educação Ambiental.

A aula em campo traz um novo ambiente para o aluno, onde os conceitos antes vistos em teoria poderão ser vivenciados na prática pelos mesmos. Assim a educação ambiental torna-se evidente necessária e de extrema importância quando se aborda a perspectiva da trilha ecológica. A educação ambiental segundo Loureiro, Azaziel e Franca (2003) é: [...] uma práxis educativa e social que tem por finalidade a construção de valores, conceitos, habilidades e atitudes que

possibilitem o entendimento da realidade de vida e a atuação lúcida e responsável de atores sociais individuais e coletivos no ambiente.

A educação ambiental torna-se ainda mais importante diante do cenário de degradação acelerada existente na caatinga. O desmatamento indiscriminado vem acelerando a desertificação dentro de um bioma que por se só é bastante frágil e suscetível a tornar-se áreas completamente devastadas por esse processo e no caminho uma infinidade de espécies vegetais e animais, dos quais existem exemplares na trilha, estão cada vez mais perto da extinção.

Tendo em vista que muitas espécies acabam por serem desconhecidas para os professores e alunos, a cartilha vem a se tornar um recurso didático de extrema importância, principalmente para aqueles que nunca tiveram contato com o ambiente da trilha.

A cartilha educativa se trata de um material didático que pode ser aproveitada pelo docente durante as aulas, como um material auxiliar, para abordar os conteúdos de forma diferenciada com os discentes no processo de ensino e aprendizagem, levando em consideração a realidade dos educandos, abordando o conteúdo por meio de uma linguagem simples e organizado pelo autor, para que desta forma ele possa ser compreendido pelas pessoas que irão utilizá-lo (SANTO e col. 2020 *apud* BAIA, 2018; JESUS; OLIVEIRA, 2018, NUNES, 2019)

PRODUTO TÉCNICO: CARTILHA ECOTRILHA DA CAATINGA – IFCE IGUATU

A EcoTrilha do Instituto Federal do Ceará (IFCE) *campus* Iguatu surgiu com o intuito de recuperar 32 hectares de áreas degradadas na bacia hidrográfica do Rio Jaguaribe, através do plantio de mudas de espécies nativas e mantendo a manutenção das mudas durante um período de 6 meses. Hoje a área preservada estende por 120.000.00 metros e dentro desse espaço a trilha percorre 1.960 metros (figura 1).

Figura 1. EcoTrilha da Caatinga no Instituto Federal do Ceará (IFCE) *campus* Iguatu, unidade Cajazeiras: portão de entrada (A) e turma do ensino Médio em visita (B).

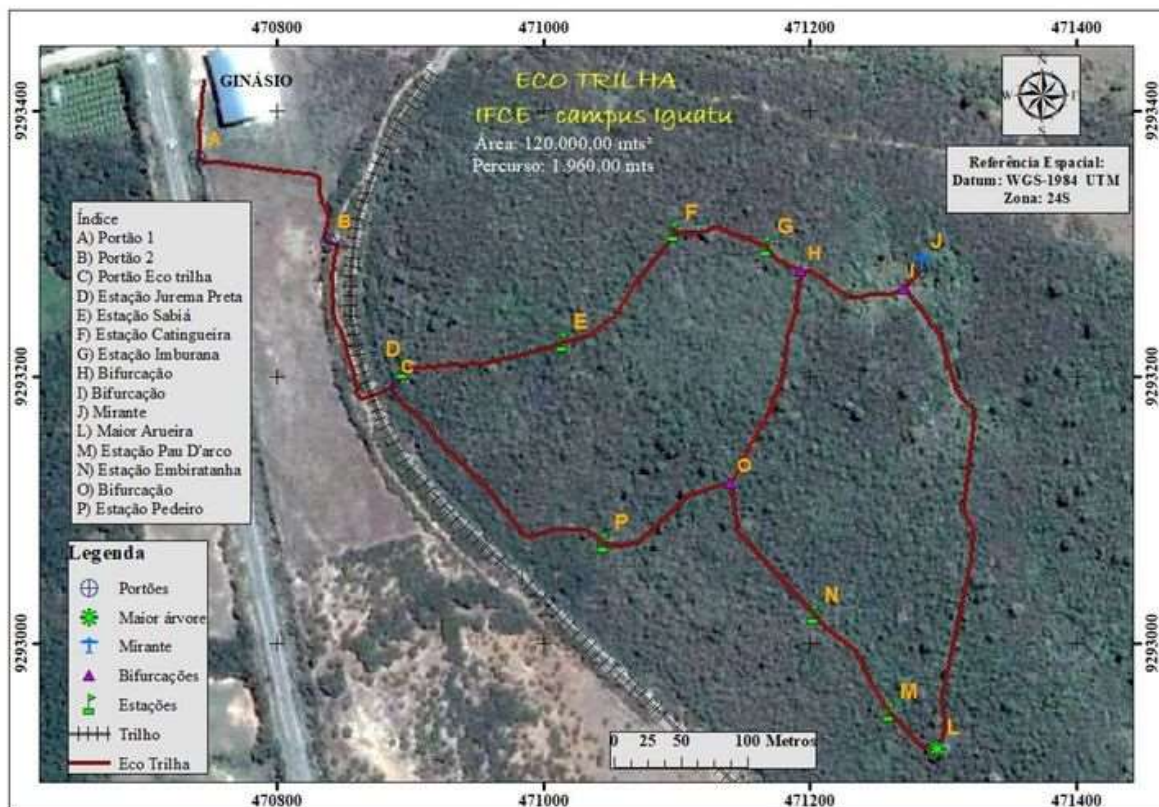


Fonte: Autores (2022).

As visitas em maioria são acompanhadas por um guia, as únicas exceções ocorrem quando um professor do próprio IFCE, agenda uma aula na mesma em um horário inviável para o guia. O percurso da Ecotrilha é muito bem dividido, possuindo 15 estações (figura 2) onde a maioria é

representada por espécies de vegetação, ao longo de todo o seu caminho que, por sua vez, possui o formato semelhante ao número oito.

Figura 2. Mapa da EcoTrilha da Caatinga no Instituto Federal do Ceará (IFCE) *campus* Iguatu, unidade Cajazeiras com as estações de parada.



Fonte: <https://www.facebook.com/ecotrilhaifce/>.

As visitas são marcadas com antecedência, para que não haja choque de horários entre os visitantes de fora e também com aulas do próprio IFCE.

A Ecotrilha possui espécies vegetais e animais endêmicas do bioma Caatinga como Aroeira, Angico, Catingueira, Cumaru e Embiratanha, além de cactáceas como Xique-Xique e Mandacaru, algumas das quais estão em processo de extinção na região. Vale ressaltar que em cada uma das 15 estações que identificam as principais espécies vegetais há identificação através de uma placa com o nome popular e científico (figura 3).

Figura 3. Algumas espécies animais e vegetais encontradas na trilha.



Fonte: Autores (2022).

ELABORAÇÃO DA CARTILHA DIDÁTICA

Na ausência de material de apoio fez-se pensar na possibilidade de constituir uma cartilha abordando os principais pontos existentes na trilha e que seriam de grande ajuda aos professores que ainda desconhecem o percurso.

Assim tornou-se necessário uma discussão aprofundada com o guia responsável pela trilha, para que mais informações sobre os aspectos da vegetação fossem abordadas na cartilha de maneira adequada para a compreensão de qualquer um que viesse a fazer uso do material.

E após isso, foi solicitado uma aula na EcoTrilha para o reconhecimento das espécies existentes e coletar mais informações sobre as espécies nativas encontradas no ambiente de preservação, além de fotos para catalogar as plantas presentes na trilha (figura 4).

Figura 4. Atividades de pré-elaboração da cartilha em campo.



Fonte: Autores (2022).

Associado às informações levantadas em campo, as redes sociais (<https://www.facebook.com/ecotrilhaifce/>) com fotografias das visitas, informações adicionais sobre as plantas e animais, além de uma cartilha digital serviram se apoio para a elaboração da cartilha didática (figura 5).

Figura 5. Cartilha online de divulgação da Ecotrilha na rede social.

No coração do Campus

O IFCE – Campus Iguatu possui uma área de 50 hectares de Caatinga, que a 30 anos está em processo de regeneração. Dentro da mesma, foi criada uma trilha denominada Ecotrilha, com dois quilômetros de extensão. Ao longo da qual, existem várias estações, sob a copa de árvores, cujos nomes denominam os pontos da trilha, são feitas apresentações da flora e fauna e debate de dúvidas dos visitantes em relação à Caatinga.

Durante a caminhada, os visitantes podem observar a riqueza do Bioma local e a beleza de suas árvores, flores e frutos. Diversas variedades de plantas nativas podem ser observadas, tais como: Jurema Preta, Facotê, Feijão Bravo, Crostã, Pereiro, Aroeira, Angico, Emburana, entre outras espécies típicas da região. Também não é raro encontrar vestígios de animais típicos do local como: Salsão, Cantaril,

Gaios da Campina, Tejoti, Calangoti, Titou, Cobra, Sapoti Cururu, Nas e Jilzeas.

Objetivos

- Fomentar atividades de Educação Ambiental estimulando a aproximação do homem com a natureza;
- Mostrar aos visitantes as riquezas do Bioma Caatinga e a importância de sua preservação.

Sobre o bioma

O Bioma da Caatinga ocupa grande parte do Nordeste, estendendo-se em aproximadamente 825.000 km², ocupando os estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e Minas Gerais. Rica em sua diversidade, a Caatinga apresenta grande quantidade de espécies de plantas e animais endêmicos, ou seja, encontrados apenas nessa região.

A fauna

A maioria dos animais da Caatinga possui hábitos noturnos, o que evita que se movimentem em horas mais quentes. A fauna se destaca por sua grande variedade e equilíbrio da cadeia alimentar, que permite a sobrevivência da vida, mesmo em situações de grande adversidade, como acontece nas grandes secas.

Fonte: <https://www.facebook.com/ecotrilhaifce/>.

Na cartilha elaborada foram adicionados os principais aspectos que compõem a Ecotrilha, incluindo informações e imagens das mais diversas espécies de vegetação. Além da variedade de espécies, há informações de caráter cultural e medicinal de cada espécie encontrada, além de conter diversas curiosidades sobre as espécies nativas presentes ao longo das 15 estações.

Figura 6. Folder da cartilha



Fonte: Autores (2022).

Esses aspectos são apresentados de forma sucinta, mas abrangendo importantes fatos didáticos sobre a trilha. De forma resumida a mesma traz a origem do nome e os conceitos que envolvem a caatinga, a formação do bioma da caatinga, seus usos econômicos, o clima, solo, geomorfologia, relevo e hidrografia. E dentro da diversidade das espécies endêmica, animais e plantas em extinção que habitam a área de preservação.

A cartilha servirá como suporte didático para o professor de Geografia, que poderá utilizar antes, durante e após o campo. De modo que ao surgir dúvidas referentes aos aspectos vegetais, a cartilha seja capaz de sanar essa dúvida e ainda exemplificar com imagens os diferentes aspectos do habitat natural. Resultante em uma quebra do tabu criado acerca do bioma da Caatinga, através do conhecimento da vegetação nativa.

CONCLUSÕES

A cartilha desempenha um importante papel diante ao ambiente com poucas informações antes disponíveis ao público que visita a trilha e como complementar a cartilha já existente na rede social da EcoTrilha. Observamos que a partir dessa proposta de ensino, os alunos passarão a possuir subsídios necessários para adotar uma postura responsável sobre a preservação dessas áreas e também a desmistificação da visão que todos tem sobre a mata branca, de vegetação morta, pobre e inóspita: o mar de cactos secos, o crânio de animal morto, de sol quente e de chão rachado.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) *campus* Iguatu pela possibilidade de aplicação da prática de ensino na Ecotrilha da Caatinga.

REFERÊNCIAS

- ABÍLIO, Francisco José Pegado et al. Educação Ambiental no Bioma Caatinga: formação continuada de professores de escolas públicas de São João do Cariri, Paraíba. **Pesquisa em Educação Ambiental**, Paraíba, vol. 5, n. 1, 2010, p. (1 e 23). Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/pesquisa/article/download/6210/4558/>. Acessado em 16 de jun. 2022.
- BATISTA, Maria do Socorro da Silva et al. Por uma educação ambiental contextualizada no semiárido. **VI Semana de Estudo, Teorias e Práticas Educativas (VI SETEPE)**, Rio Grande do Norte (UERN), 2016, p. (1 e 8), Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/26333>>. Acesso em 16 de jun. 2022.
- CARVALHO, Giovani Spinola; LIMA, Natasha Rayane de Oliveira. Cartilhas parasitológicas: A importância da transposição didática no processo de ensino aprendizagem. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, 2021, p. (1 e 10). Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/download/36551/pdf>. Acesso em: 22 de jun. 2022.
- LINHARES FILHO, João Nogueira Linhares; BATISTA, Maria do Socorro da Silva. As trilhas interpretativas como potencial metodologia para a educação ambiental no bioma caatinga. **Revista Educação Ambiental em Ação**, Rio Grande do Norte (UERN), 2019. Disponível em: <https://revistaea.org/artigo.php?idartigo=3785>>. Acesso em: 25 de jun. 2022.
- NASCIMENTO, Geraldo Miranda et al. A cartilha como instrumento de apoio didático: uma abordagem sobre os invertebrados da caatinga. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, v. 15, n. 6, 2020, p. (1 e 35). Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/download/11448/8134> Acesso em: 15 de jun. 2022.
- SOUZA, Valdenira Ramalho; HONÓRIO, Matheus Silva. Da degradação a preservação: o papel da educação ambiental na sustentabilidade da caatinga. **Revista Brasileira de Direito e Gestão Pública**, Pombal, PB, 2020, p. (1 e 15). Disponível em: <https://www.google.com.br/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RDGP/article/download/8249/7786/%23~:text%3DA%2520Educa%25C3%25A7%25C3%25A3o%2520Ambiental%2520contextualizada%2520no,na%2520transforma%25C3%25A7%25C3%25A3o%2520de%2520atitude%2520que&ve...>> Acesso em: 15 de jun. 2022.

A EXPANSÃO DO SEMIÁRIDO PARA AS ÁREAS SUSCEPTÍVEIS A DESERTIFICAÇÃO (ASDs) DA BACIA DO RIO ITAÚNAS - ES.

Leonardo Matiazzi Corrêa

Licenciado e Bacharel em Geografia UFES, Mestre em Educação UFES; Doutorando no POSGEO da Universidade Federal Fluminense; professor do Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Serra. Rodovia ES – 010 – KM 6,5 – Manginhos, Serra – ES CEP: 29173-087 E-mail: lmatiazzi@ifes.edu.br/Universidade Federal Fluminense -UFF, e-mail: lmatiazzi@id.uff.br

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, as manifestações atmosféricas da natureza se materializam na paisagem por meio de eventos climáticos e meteorológicos extremos, cuja catástrofes e efeitos a sociedade mostram-se imensuráveis.

A transformação da paisagem motivada pela ação humana, cada vez mais presente em nosso cotidiano, colocou a ação antrópica no patamar de forçante climática. A ação antrópica, de acordo com Guerra (2011), motiva a degradação da natureza, visto que, na maioria das vezes, não respeita os limites postos pelos fatores bióticos e abióticos que conseqüentemente impacta de maneira prejudicial à sociedade como um todo.

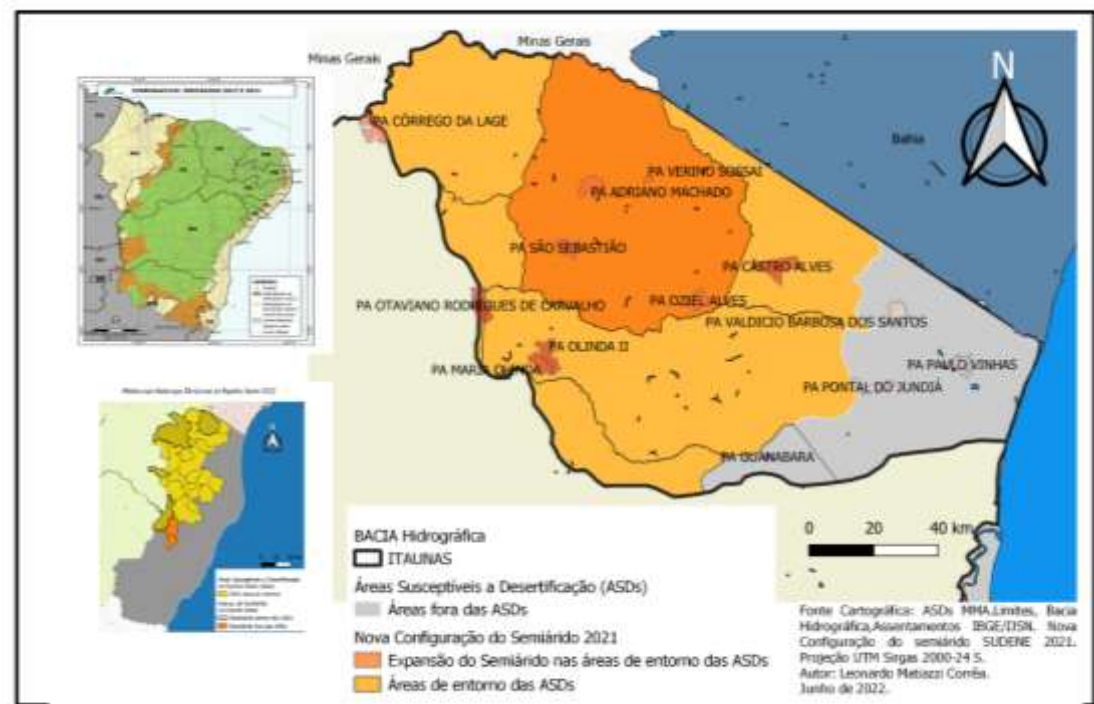
Diante do exposto, os resultados desencadeados pela ação humana nas áreas de entorno das ASDs merece grande atenção devido ao grau de sensibilidade as mudanças climáticas - Ab'Saber (1977) apontar para as áreas de borda das regiões semiáridas. Segundo ele, esses espaços sofreram mais com os processos de degradação ambiental e "savanização", ficando mais sujeitas as alterações ambientais em sentido mais abrangente do que a própria área nuclear das resistentes caatingas.

As correlações entre a degradação das terras com a expansão do semiárido para as áreas de entorno das ASDs do ES evidenciou a sensibilidade da região a mudanças ambientais que por sua vez leva a preocupações entorno do avanço da desertificação na bacia do rio Itaunas-ES.

Para Suertegaray (2004, p. 253), “[...] O termo desertificação é reservado para expressar a degradação do solo, vegetação, água e condições ambientais em geral”. Nascimento (2013) aproxima as correlações entre o “Fenômeno da Desertificação” com o norte capixaba, quando analisa a desertificação no cenário global e traz a discussão para uma escala em âmbito nacional.

O recorte espacial a partir da bacia do rio Itaúnas teve o intuito de identificar a expansão do semiárido nas ASDs do ES. O rio Itaunas possui o exutório de 174 km a área de drenagem é uma das maiores do ES, a qual integra a Bacia Secundária do Atlântico Leste. Cristofolletti (1980) esclarece que “a drenagem fluvial é composta por um conjunto de canais de escoamento inter-relacionados que formam a bacia de drenagem”, sendo que dos 4.350km² do território, mais de 90% da área de abrangência de sua bacia estão situadas no Espírito Santo. A população da bacia foi estimada em 106.934 habitantes, distribuída por 8 municípios(AGER 2018).

Figura 1: Expansão do Semiárido nas Áreas de Entorno das ASDs da Bacia do rio Itaúnas



Fonte: Leonardo Matiazzi Corrêa.

Devido as consequências das secas periódicas que ocorrem na região, o *lócus* foi incluso em 1998 no campo de atuação dos programas emergenciais da SUDENE, essa medida, juntamente com a escassez hídrica contribuiu para incorporar os municípios do alto e médio curso dentro do limite das áreas de entorno das ASDs (MMA 2007). Diante disso, analisar a ocupação das áreas de entorno das ASDs no ES é relevante pois orienta políticas de combate à desertificação e efeitos da seca em território capixaba devido as mudanças climáticas.

Metodologia

O caminho para atingir a proposta foi orientado por um procedimento metodológico que percorreu duas etapas, são elas:

a) Revisão Bibliográfica.

Nestes primeiros momento, foi realizada revisão de literatura esmiuçadora a respeito da temática a partir de relatórios técnicos disponibilizados por agências governamentais no âmbito federal como SUDENE, ANA, IBGE, INPE, além de imagens de satélites e dados ambientais fornecidos por órgãos do ES como o Instituto Jones dos Santos Neves(IJSN) e o Instituto Estadual de Meio Ambiente(IEMA) que foram conjugadas com literaturas associadas à temática.

b) Técnicas de Sistemas de Informações Geográficas (SIG).

No que corresponde as técnicas de SIG, a representação da expansão do semiárido para as ASDs da bacia do rio Itaúnas foram elaborados a partir de bases cartográficas no formato shapefile acessados nos sites do IBGE, IEMA e IJSN no formato shapefile que foram organizados em

software livre Qgis que resultaram em um mapa identificando a expansão do semiárido na bacia do rio Itaúnas.

RESULTADO E DISCUSSÕES.

Os indicadores para a definição do semiárido foi revista pela equipe multidisciplinar devido a inadequabilidade de utilizar apenas a precipitação média anual como critério. Os resultados desenvolvidos podem ser identificados na figura 2 que espacializa os indicadores ao longo dos últimos 50 anos.

Em síntese os critérios técnicos utilizados pela SUDENE 2021 para a nova configuração do semiárido, entre os anos de 1991 a 2020, foram:

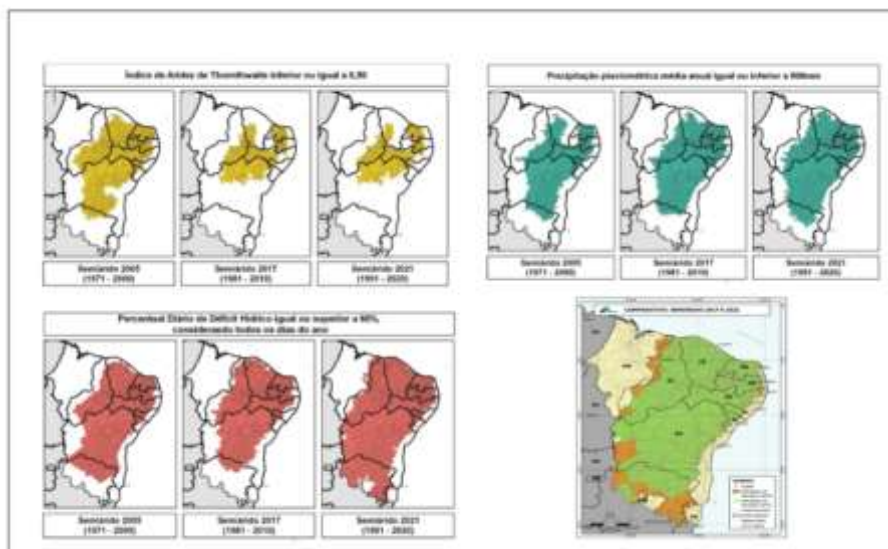
- a) índice de Aridez de Thornthwaite inferior ou igual a 0,50;
- b) precipitação pluviométrica média anual igual ou inferior a 800mm e;
- c) percentual diário de déficit hídrico igual ou superior a 60%, considerando todos os dias do ano.

A nova delimitação do semiárido em 2021, tiveram como resultado a identificação de 1.427 municípios que atingiram pelo menos um dos critérios para classificação de pertencimento a nova demarcação. A expansão do semiárido em direção as áreas de transição, antes consideradas úmidas do Sudeste, aciona o sinal de alerta para mudanças nas regiões de entorno das ASDs.

As maiores preocupações dessas alterações estão localizadas nas áreas do Norte de Minas Gerais e Espírito Santo, pois foram incorporadas ao semiárido devido o critério do percentual diário de déficit hídrico igual ou superior a 60% considerando todos os dias do ano.

O método apresentado pela SUDENE para o novo delineamento do semiárido em 2021, consiste na utilização de um modelo de balanço hídrico diário sendo que leva em conta as características do solo no que diz respeito ao armazenamento e condutividade, cujos parâmetros servem para analisar o período de seca e irregularidades das chuvas durante a estação úmida.

Figura 2 - Evolução dos critério espaço-temporal para nova delimitação do semiárido.



Fonte: Sudene 2021.

A incorporação dos territórios do ES foi feita a partir de estudos de balanço hídrico estimando no período de 30 anos a variação diária da evapotranspiração os quais foram correlacionado com os

dados de precipitação disponível diariamente por estação meteorológica na região no período de 1991 a 2020. A inclusão do bacia do Itaúnas por causa desse fator pode estar diretamente relacionada ao processo de degradação dos solos desencadeado pelo uso e ocupação por parte dos sistema agrosilvopastoris(cana-eucalipto-pasto).

CONCLUSÕES

As regiões de transição de climas úmidos para áreas semiáridas podem ser bastante sensíveis a suscetibilidade à desertificação, já que autores renomados como Aubreville (1949) e Ab'Saber (1977) anunciam que os gatilhos que desencadeiam a desertificação são iniciadas em áreas que foram antes consideradas úmidas a partir do uso e ocupação degradante que se instalam nos sistemas ambientais.

Os territórios do novo semiárido caracterizados por déficit hídrico revelam que as regiões delineadas apresentam baixa umidade do solo, além disso, o balanço hídrico pode de alguma maneira ser utilizado também para identificar a suscetibilidade a desertificação.

Os estudos da SUDENE 2021 não apenas revelaram a expansão do semiárido, mas também mostraram que a baixa umidade solo pode evidenciar o avanço da suscetibilidade a Desertificação da bacia do rio Itaúnas, como mostra a figura 1.

Por fim, pode de certa forma afirmar que silenciosamente a expansão do clima semiárido no ES avança não apenas nas áreas de entorno das ASDs, mas também amplia as tendencias de hotspots de desertificação para regiões que ainda não foram classificadas como ASDs como foi apontado no trabalho

REFERÊNCIAS

AB'SABER, A. N. Problemática da desertificação e da savanização no Brasil intertropical. **Geomorfologia**, São Paulo, n. 53, p. 1-19, 1977b

Agencia Estadual de Recursos Hídricos. Diagnóstico e Prognóstico das Condições de Usos da Água nas Bacias Hidrográficas do Rio Itaunas. **Relatório das Atividades Preliminares Janeiro 2018**. Vitória:AGER,2018

AUBRÉVILLE, A. **Climats, Forêts et Desertification de l'Afrique tropicale**. Paris: Societé d'Éditions Géographiques, Maritimes et Coloniales, 1949

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Atlas das Áreas Suceptíveis à Desertificação do Brasil. Brasília: MMA 2007.

GUERRA, A.T. **Novo dicionário geológico-geomorfológico**. Rio de Janeiro, 9.ed: Bertrand Brasil.2011.

NASCIMENTO, F.R. **O fenômeno da Desertificação**. Goiânia: Eufgo, 2013. 205-226

SUDENE, Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste. **Delimitação do Semiárido 2021**. Relatório Final. Recife 2021.

SUERTEGARAY, Dirce Maria Antunes. Desertificação: recuperação e desenvolvimento sustentável.In: GUERRA, A. J. T. CUNHA, S.B. da (org.). 5. **Geomorfologia e meio ambiente**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

MATERIAL PARADIDÁTICO PARA O ENSINO DE SOLOS E DESERTIFICAÇÃO NO SEMIÁRIDO

Samuel Alves dos Santos¹
Ivanilton José de Oliveira²
Antonio Marcos dos Santos³

¹ Doutorando em Geografia pela Universidade Federal de Goiás; Av. Esperança, s/n - Samambaia, Goiânia – GO, geografosamuelsantos@gmail.com

³ Professor do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Goiás, Doutor em Geografia; Av. Esperança, s/n - Samambaia, Goiânia – GO, oliveira@ufg.br

⁵ Professor do Programa de Pós-Graduação em Formação de Professores e Práticas Interdisciplinares (PPGFPI) e do Colegiado de Geografia da Universidade de Pernambuco *campus* Petrolina, Doutor em Geografia; Rodovia BR 203 Vila Eduardo – Petrolina - PE, antonio.santos@upe.br

INTRODUÇÃO

O produto técnico a ser apresentado é resultado da dissertação intitulada “Solos, desertificação e práticas pedagógicas” que teve como objetivo construir uma proposta didático-metodológica que estimule os docentes da Educação Básica a desenvolverem conhecimentos teórico-práticos que correlacionem a degradação dos solos com a susceptibilidade à desertificação com foco na realidade local.

Rodrigues & Gomes (2018) enfatizam em seu artigo a importância da leitura dos livros paradidáticos para aprendizagem do jovem de forma crítica e significativa. Nesta perspectiva, é importante destacar que o termo paradidático surgiu na década de 1970, um dos primeiros pesquisadores a utilizar o termo foi Munakata (1997) em sua tese de doutorado, na qual tinha como título: “Produzindo livros didáticos e paradidáticos”.

Os materiais paradidáticos são de suma importância para as instituições de ensino e são bons recursos para domínio teórico e metodológico do professor e também do discente (OLIVEIRA & COSTA, 2013), já abordavam em seus escritos acadêmicos. Rodrigues & Gomes (2018), reforça que esses materiais riquíssimos são capazes de fazer com que os interessados produzam uma visão ampla de mundo, da heterogeneidade de temas abordados.

Oliveira & Costa (2013), descrevem que o material paradidático é uma ferramenta de auxílio para o docente, em assuntos específicos. Os pesquisadores citados anteriormente, enfatizam que esse material paradidático pode ser: livros, figuras, quadros, filmes ou qualquer outro instrumento que mostre uma temática de relevância para um público de profissionais.

Neste contexto, os livros paradidáticos são primordiais para o desenvolvimento cognitivo das pessoas fazendo-o parte do dia a dia, dessa maneira, esses materiais podem contribuir para à interdisciplinaridade, de modo que, eles abrem discussões que englobam diversas áreas do conhecimento (RODRIGUES & GOMES, 2018).

Lima *et al.* (2015), enfatizam que pela importância o solo deve ser valorizado no currículo escolar, na busca de contribuir na formação de discentes que construam conhecimentos que valorizem os solos, assim como, trabalhar em sua preservação.

O produto desenvolvido durante o mestrado profissional do Programa de Pós-Graduação em Formação de Professores e Práticas Interdisciplinares (PPGFPI) da Universidade de Pernambuco (UPE), *campus* Petrolina (PE), teve como título “Proposta didático Pedagógica para o Ensino de Solos e Desertificação no Semiárido”, é um material auxiliar ao ensino de solos e desertificação e tem como objetivo estimular os docentes das áreas de Geografia, Ciências e Biologia do Ensino Fundamental II e Ensino Médio a desenvolverem práticas pedagógicas que envolvam a relação

solos e desertificação no processo de ensino aprendizagem dos alunos de forma apreciável, vivenciando sua realidade através das práticas pedagógicas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para realização desta pesquisa foram necessárias duas etapas de trabalho: coleta e análise dos Parâmetros Curriculares e da BNCC e avaliação dos livros didáticos utilizados pelos Professores das escolas.

A primeira etapa foi caracterizada pelas análises dos livros didáticos sendo selecionados 27 materiais, ambos trabalhados nas escolas dos municípios de Petrolina, Afrânio, Dormentes (Pernambuco) e Juazeiro estado da Bahia.

Os critérios de avaliação dos livros foram: abordagem da temática de estudo; incentivos a proposições de atividades e recursos empregados na comunicação da temática entre o autor e o professor dentro da temática solos e desertificação.

Ao final foi realizada uma análise comparativa entre as coleções dos livros didáticos com as abordagens sugeridas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais e Estaduais. Só foram discutidos nos resultados os livros que apresentaram o tema central desse artigo. Portanto, foi possível realizar uma análise comparativa e qualitativa entre as coleções, destacando as abordagens sugeridas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais e Estaduais, não sendo o propósito classificar os livros didáticos.

A partir daí, com base na lacuna apresentadas nos livros didático foi confeccionado o material paradidático aqui apresentado.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A figura 1 ajudará o leitor a entender como foi organizada e estruturada o material paradidático, já nos parágrafos posteriores será descrito como foi desenvolvido cada capítulo do material paradidático.

Na parte inicial do material foi abordado sobre: Introdução do material, apresentando o material e suas justificativas, objetivos e público alvo. No Capítulo 1 “Histórico dos estudos dos solos no mundo e no Brasil”, nesta seção foi dado ênfase ao histórico dos estudos de solo e suas origens. O histórico dos estudos de solos no Brasil e sua inclusão ao Ensino Básico no território nacional.

O capítulo 3 “Conceito e Formação dos Solos”, nesta seção foi trabalhado sobre o conceito de solos, formação dos solos, ou seja, como o solo se forma, sua composição, quais os fatores mais importantes na formação dos solos, destacando o clima, relevo, vegetação, entre outros. Dando ênfase também a importância do solo para vida dos seres humanos na superfície terrestre.

Figura 1: Mapa conceitual da estrutura do material paradidático “Proposta didático pedagógica para o ensino de solos e desertificação no semiárido”



Fonte: Autores, 2022.

O capítulo 4 “Horizontes do Solo”, foi abordado sobre o que são horizontes dos solos, mostrando os principais horizontes e suas características. Nessa seção ainda não foi separado os solos do semiárido, a abordagem foi dada de forma geral. Já no capítulo 5- Solos do semiárido, foi abordado sobre os solos do semiárido: características; formação; implicações de manejo voltadas para perda a partir de amorosões; salinização, entre outras implicações.

O capítulo 5 foi intitulado como “Contribuição da degradação dos solos ao processo de desertificação”, neste capítulo foi abordado a relação que existe entre a degradação dos solos e sua colaboração ao processo de desertificação. Inicialmente, foi apresentado o conceito de desertificação. Em um segundo momento foi apresentada a proposta da sessão baseada em estudos bibliográficos. Com o intuito de listar e discutir os processos de degradação dos solos. Compactação, erosão e salinização dos solos. Destacando sobre essas problemáticas os questionamentos, tais como: O que é? O que causa? E o impacto desse processo?

O penúltimo capítulo foi intitulado como “A importância pedagógica nas atividades de campo”, neste capítulo, foi abordado sobre a importância da atividade de campo como ferramenta de aprendizagem significativa, possibilitando o professor a trabalhar com novas ferramentas deixando o modo arcaico, tradicional de ensino e tornando o ensino mais fácil e prazeroso para o aluno.

O último capítulo intitulado como “Prática pedagógica em solos” foi dividido em três etapas, sendo elas: 1- Desenvolvimento do Pré-Campo, 2- Atividade em campo e 3- Atividade Pós-Campo.

Na primeira etapa dessa seção o intuito foi incentivar os docentes a trabalharem com seus alunos a se prepararem para o campo, sugerindo o passo a passo, enfatizando as ferramentas e objetos que o professor poderá levar para desenvolver a atividade de campo. Será bem ilustrado com imagens de forma lúdica e pedagógica.

Na segunda etapa do capítulo foi enfatizado o desenvolvimento de atividade de campo sobre o tema solos e desertificação, o uso do perfil do solo, teste morfológico, coleta de solos, entre outras formas de atividades lúdicas que o professor poderá utilizar de forma ágil e com materiais de fácil acesso. Bem detalhado e pautado na realidade das escolas do semiárido brasileiro.

Na última etapa foi destacado como o docente poderá analisar os resultados coletados com os alunos. Foram estimuladas atividades de processamento das amostras; organização dos dados

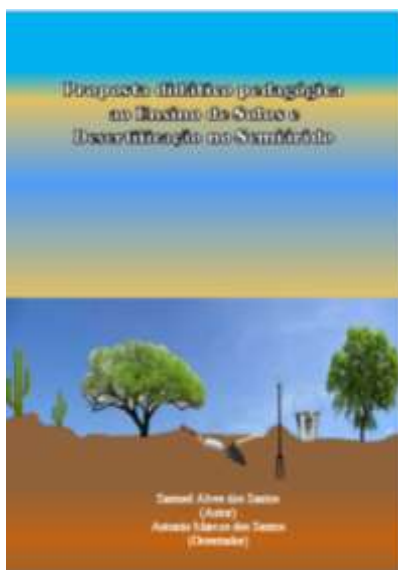
coletados; interação com outras áreas do conhecimento educacional (interdisciplinaridade); e sugestões que estimulem os docentes a organizarem práticas de apresentação dos resultados.

O material paradidático produzido atendeu ao objetivo proposto e estar cumprindo com o que esperávamos que era auxiliar os docentes na realização de atividades relacionadas à atividade de campo com seus alunos, sendo uma importante ferramenta para o professor. Desse modo, esse material vem facilitando e ajudando o entendimento dos alunos sobre a temática solos e desertificação de forma lúdica e prazerosa. A figura 2 apresenta a capa, página inicial do livro paradidático.

O material apresenta uma linguagem direcionada ao público alvo; consistência do conteúdo teórico e prático; auxílio aos materiais didáticos trabalhados pelos docentes no Ensino Básico da região e acessibilidade técnica instrumental dos discentes alvos.

Para os docentes interessados o material estará disponibilizado gratuitamente em plataformas especializadas de fácil acesso para um público maior que queira utilizar este material como recurso de apoio didático sobre a temática abordada no material.

Figura 2: Capa – página inicial do material paradidático



Fonte: Autores, 2022.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Livro paradidático sobre “Proposta didático Pedagógica ao Ensino de Solos e Desertificação no Semiárido” é um instrumento essencial para aprimorar e facilitar a aprendizagem dos alunos e ajudar os docentes em suas aulas sobre a temática. Dessa maneira, é perceptível que esse material paradidático contribuir, facilitar e amadurecer os conceitos sobre a temática do ensino de solos e desertificação, a qual é pouco trabalhada nos livros didáticos.

No geral o material paradidático reflete bem sobre a temática do ensino de solo e desertificação no semiárido brasileiro com foco na microrregião de Petrolina (PE) atento para as realidades dos docentes e discentes locais.

REFERÊNCIAS

LIMA, G. A. C.; ARAÚJO, P. M.; REINALDO, L. R. L. R.; XAVIER, R. A. Textura do solo: importância da realização de atividades práticas no ensino de Geografia. **Rev. Tamoios**, São Gonçalo (RJ), v.11, n.2, p.177-188, 2015.

MUNAKATA, K. **Produzindo livros didáticos e paradidáticos**. 1997. Tese (Doutorado) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 1997.

RODRIGUES, I. S.; GOMES, G. K. O imaginário feminino na história e dois atuais paradidáticos para a juventude. **Rev. Memorare**, Tubarão, v.5, n.1, p. 117-135, 2018.

OLIVEIRA, A. F.T.; COSTA, P. A. A utilização de livros paradidáticos como recursos no ensino de Geografia Econômica. **VOOS Revista Polidisciplinar Eletrônica da Faculdade Guairacá**, v.05 n. 02, p. 4-14 2013.

BRINCANDO COM A GEOGRAFIA: O “POP IT” COMO FERRAMENTA METODOLÓGICA NO ENSINO FUNDAMENTAL

Analine Maria Martins Parente

Professora da rede municipal de Sobral e da Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA) e Doutoranda em Geografia pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Email: analine.p@hotmail.com.

Felipe César Augusto Silgueiro dos Santos

Professor substituto da disciplina de Estágio Supervisionado III no curso de licenciatura em Geografia da FCT/UNESP e Doutorando pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia pela Faculdade de Ciências e Tecnologia – Universidade Estadual Paulista (PPGG - FCT/UNESP). Email: felipe.cesar@unesp.br.

Daiane de Lima Sousa

Aluna do Curso de Geografia da Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA). Email: sousadaiane654@gmail.com.

Diêgo do Nascimento Oliveira

Aluno do Curso de Geografia da Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA). Email: diegooliveira.uva@gmail.com.

INTRODUÇÃO

O uso de metodologias que deixem a aula de Geografia mais atrativa é uma necessidade, principalmente para despertar no aluno o interesse na construção de conhecimento, tendo em vista que o livro didático deixou de ser a única forma ou recurso que o professor deve utilizar, é preciso que essa aula tenha um dinamismo, que possibilite o interesse dos discentes em atividades em que haja interação e trabalho em equipe, até para que os jovens possam, além de desenvolver o cognitivo, aprender na perspectiva da coletividade.

Para tanto, a utilização de novos recursos gera subsídios de aprendizagem ainda mais eficazes, como é o caso dos jogos educativos, que são uma ferramenta que auxilia tanto o professor como contribui para o desenvolvimento dos discentes, além de representar valor significativo na abordagem educacional. Tal recurso tem tido papel relevante para o aprendizado e desenvolvimento do conteúdo trabalhado em sala de aula (CASTROGIOVANNI, 2013).

É nesse contexto que os jogos educativos podem ser utilizados nas aulas de Geografia, para que os discentes assimilem com facilidade as categorias da ciência geográfica (território, paisagem, lugar, território, região), contextualizados nos conteúdos da disciplina, haja vista que muitos alunos têm dificuldade na absorção de certos conteúdos, não se reconhecendo como sujeitos ativos da sociedade.

Assim, a inserção de jogos traz o educando para o contexto de uma atividade que associa aprendizagem, conteúdo e os fatos do cotidiano e é nesse contexto que o referido projeto, apresenta um debate sobre o uso de jogos educativos na sala de aula.

É importante frisar que a escola tem por finalidade avaliar o nível de compreensão de cada indivíduo, para saber se estes estão aptos a serem aprovados para o próximo nível. Porém, mesmo com tantos avanços a mesma parece estar estagnada frente ao uso de outros recursos didáticos avaliativos que não sejam alicerçados unicamente no livro didático ou até mesmo nas avaliações normativas.

Torna-se necessário reformular as metodologias de ensino, com a elaboração de jogos que estimulem o interesse do aluno. Salientando, antes de tudo, a importância de respeitar o ritmo de aprendizagem de cada indivíduo, pois tal prática seria uma forma de transmitir os conteúdos de maneira envolvente e dinâmica.

Segundo Kimura (2010) o professor que “brinca” vai ao centro das necessidades dos alunos, desde as séries iniciais do Ensino fundamental. Assim, aprender brincando é mais significativo, haja vista

que o uso dessa metodologia aprimora a aprendizagem do educando, por isso o artigo vai ter como sugestão metodológica o jogo da trilha e o jogo estouro do conhecimento.

Ambos são um recurso didático onde o professor após a discussão em sala de aula sobre o conteúdo do livro didático e o esclarecimento das dúvidas, aplica o jogo para que a fixação do conteúdo abordado no livro seja assimilado de maneira dinamizada e coletiva, onde professor e aluno trocam conhecimentos durante a construção do mesmo. Verri (2009) diz que:

O jogo vem como um estímulo tanto para melhor compreensão do conteúdo, quanto para o crescimento e o desenvolvimento intelectual do aluno ã fundamental para atingir a responsabilidade e a maturidade. ... uma forma de aproximar o conteúdo aos alunos motivando-os a estudar de forma mais atrativa (VERRI, 2009, p. 67).

Diante do exposto, o referido trabalho apresenta uma discussão sobre as contribuições do uso de jogos educativos, tendo como ferramenta o *Pop it* da Geografia para a promoção da aprendizagem no componente curricular. Neste sentido a aplicação de jogos educativos torna o ensino eficaz, trazendo consigo um alto valor educativo e estimulador, possibilitando a interação entre o professor e o aluno.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para entender a importância da inserção de recursos metodológicos na sala de aula é preciso compreender como a Geografia está sendo trabalhada no âmbito escolar e a partir disso pensar em novas linguagens e a contribuição para o processo de ensino aprendizagem.

Nesse sentido a discussão sobre o ensino de Geografia tomou como base autores como Castrogiovanni (2013), Kimura (2010). O entendimento sobre os jogos educativos foi norteado por Verri (2009) e Fialho (2008). A pesquisa iniciou com um levantamento bibliográfico em livros e artigos publicados em periódicos, no intuito de analisar a contribuição dos autores.

Após a etapa citada a proposta foi desenvolvida na Escola Antonio Custódio de Azevedo, localizada em Aprazível, Sobral (CE) na turma do 7º Ano do Ensino Fundamental e o jogo utilizado foi o *Pop It*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Geografia ao longo dos anos tem passado por inúmeras mudanças para se consolidar como uma ciência, tanto no que diz respeito à formação do profissional de sala de aula, quanto nas metodologias e recursos didáticos utilizados pelo professor na transmissão dos conteúdos.

Conforme dito Kimura (2010) afirma que:

Algumas tendências, nascidas na primeira metade do século XX e postas em prática a partir dos meados desse mesmo século, colocarem ênfase nas metodologias voltadas para as atividades. Passou-se a considerar que estas, além de permitirem uma compreensão melhor dos conteúdos tratados, eram favoráveis ao desenvolvimento do pensamento ativo, uma característica humana que passou a vir à luz com uma frequência cada vez maior (KIMURA, 2010, p. 75).

Diante de tantos avanços tecnológicos a disciplina encontra-se num processo de renovação como ciência, fator esse que contribui para o aprimoramento do ensino da mesma. De acordo com Gadotti (2000) se vive hoje na era do conhecimento, sobretudo em consequência da informatização e do processo de globalização das telecomunicações a ela associados.

Tendo em vista isso, o professor deve estar atento a essas mudanças para que possa discutir e transmitir as informações para os alunos de forma esclarecedora e dinamizada, pois o ensino da Geografia que antes se baseava numa compreensão empírica e descritiva não desperta o interesse do aluno, diante disso cabe ao docente estruturar aulas mais dinamizadas que transforme o

ambiente da sala de aula em um espaço dinâmico e atraente e o uso de jogos educativos é esse mecanismo. Fazer uso de metodologias que inovem as aulas é algo necessário e possibilita um aprendizado diversificado, pois conforme afirma Verri (2009):

Por meio do jogo, liberam-se tensões, desenvolvem-se habilidades, criatividade, espontaneidade, o indivíduo acaba jogando não como uma obrigação, mas como algo livre. Surge, pois, o prazer. É esse aspecto que o professor de Geografia não deve ignorar ou desaproveitar. Empregando o jogo ao conteúdo adequado, os alunos poderão trabalhar em situações altamente motivadoras, principalmente quando aplicado a conteúdos de difícil assimilação (VERRI, 2009, p. 67).

Sobre o assunto Fialho (2008) afirma que os jogos educativos com finalidades pedagógicas promovem situações de ensino e aprendizagem, aumentando a construção do conhecimento, introduzindo atividades lúdicas e prazerosas.

Todavia no contexto do ensino da ciência geográfica o uso dessa ferramenta didática, é inovador, tanto nas suas bases metodológicas como também nas suas bases destinada à docência, pois os avanços tecnológicos deram suporte tanto a ciência como ao ensino, passando a utilizar novas ferramentas de apoio para as aulas, desde o globo, até jogos educativos (tecnológicos ou não), pautados ou não no conteúdo do livro didático.

Deste modo os jogos educativos devem ser pensados como um apoio para o professor, constituindo elementos úteis no reforço dos conteúdos já abordados nas aulas. É muito importante que haja principalmente uma relação com a aprendizagem, de forma que seja marcado pelo envolvimento tanto do professor, quanto do aluno.

Partindo dessa premissa a ferramenta metodológica utilizada na sala de aula foi o *Pop it*, pensado e estruturado com o intuito de reforçar o conteúdo abordado na aula. O objeto também conhecido como “brinquedo antiestresse” segundo o site EDUCA MAIS BRASIL (2022) é feito de material flexível e cheio de bolinhas que emitem o som do plástico bolha ao ser apertadas.

Por ser um brinquedo que tem despertado o interesse da juventude, a construção do *Pop It* da Geografia se deu partindo da proposta do brinquedo, mas com o uso de recursos simples e de fácil acesso, pois para o desenvolvimento precisa apenas de balões e a organização de uma lista de perguntas (figura 1).

Figura 1 – Pop it montado no quadro da sala de aula.



Fonte: Arquivo Pessoal, 2022.

A atividade com o Pop it foi realizada nas turmas do 7º Ano do Ensino fundamental. Os alunos foram organizados por equipe e cada aluno escolhia um balão enumerado para estourar, nele continha perguntas variadas sobre os conteúdos já trabalhados na sala de aula, quando o aluno acertava a pergunta, ganhava um prêmio simbólico (Figura 2).

Figura 2 – Aluno estourando o balão do *Pop it*.



Fonte: Arquivo Pessoal, 2022.

O uso destes jogos favorece uma aula lúdica e com a aprendizagem, pois parte da premissa de que os alunos devem conhecer o conteúdo que foi usado como base nas perguntas para que tenham êxito ao respondê-las.

Uma aula mais dinâmica e elaborada requer mais trabalho, entretanto ela possibilita um retorno significativo e gratificante já que o docente se dispõe a criar novas maneiras de ensinar, deixando de lado a “mesmice” das aulas rotineiras (FIALHO, 2008). Por este motivo os jogos educativos revelam sua importância no âmbito da sala de aula, promovendo a construção dos saberes e a interação entre o discente e o professor.

CONCLUSÃO

Conforme exposto ao longo do artigo, a necessidade de aulas que façam do espaço escolar um ambiente mais dinamizado é necessário, haja vista que as aulas conteudistas, onde o conhecimento era centralizado unicamente na figura do professor precisam ser repensadas e novas metodologias serem inseridas no contexto escolar.

Em meio a tantos avanços tecnológicos o professor deve se adaptar e buscar mecanismos que sejam inseridos nas aulas e que possibilitem a aprendizagem dos educandos.

No caso da disciplina de Geografia, as aulas sempre foram estruturadas no “decoreba” e com a pouca participação do aluno, isso é perceptível ao longo das leituras realizadas aos autores que deram base teórica ao artigo, por isso a necessidade de mudar e buscar inovações para a sala de aula.

A atividade desenvolvida ocorreu conforme o esperado e os materiais usados foram de fácil acesso para todo o público envolvido, foi perceptível que o uso do lúdico é um recurso metodológico que deixa as aulas mais agradáveis, elemento comprovado quando os alunos interagem bastante durante o desenvolvimento do jogo.

A interação dos alunos entre as equipes e a organização dos mesmos foi satisfatória. No decorrer do jogo os discentes se divertiram e interagiram com os colegas de grupo. O jogo desenvolvido foi uma ferramenta criada com o intuito de ter outro mecanismo para avaliar os discentes que não fosse a avaliação tradicional, onde os alunos estudam o livro, aprendem os conteúdos e respondem uma lista de questões sobre o assunto estudado.

É importante salientar que a intenção do trabalho não é mostrar que o livro didático não tem mais utilidade, mas mostra que ele não é o único instrumento para o professor, é preciso transformar a aula, para que ela seja um espaço agradável e que o aprendizado possa acontecer efetivamente.

Assim a experiência apresentada visa mostrar para os docentes em um contexto geral como os jogos são uma ferramenta de fácil elaboração e que pode ser trabalhado na sala de aula. Tal metodologia além de colaborar com as aulas de Geografia, pode ser adaptado para as demais disciplinas.

REFERÊNCIAS

CASTROGIOVANNI, Antônio Carlos. Os movimentos a necessária inquietude do saber geográfico – novos desafios. In: CASTROGIOVANNI, Antonio Carlos, TONINI, Ivaine Maria, KAERCHER, Nestor André. **Movimentos no Ensinar Geografia**. Porto Alegre: Imprensa livre, 2013.

FIALHO, Neusa Nogueira. **Jogos Pedagógicos como ferramenta de ensino**. VIII EDUCERE, Curitiba: Disponível em http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/293_114. Acesso em 24/06/22.

GADOTTI, Moacir. **Perspectivas atuais da educação**. São Paulo em Perspectiva, 14(2) 2000.

KIMURA, Shoko. **Geografia no ensino básico: questões e propostas**. 2ª edição. São Paulo: Contexto, 2010.

VERRI, Juliana Bertolino. **A importância da utilização de jogos aplicados ao ensino de geografia**. Universidade Estadual de Maringá. Revista Percurso - NEMO Maringá, v. 1, n. 1, p. 65-83, 2009.

CARTOGRAFIA TÁTIL NO ENSINO DE GEOGRAFIA: FORMAÇÃO DOCENTE, REPRESENTAÇÃO DOS SISTEMAS FÍSICOS-NATURAIS E INCLUSÃO ESCOLAR

Francelita Coelho Castro ¹
Jaqueline dos Santos Ferreira²
Leiane Alencar Amorim ³
Mayara Sobreira Feitosa ⁴
Antonio Marcos dos Santos ⁵

¹ Doutoranda em Geografia pela Universidade Federal do Ceará; Bloco 911, Campus do Pici, 900, Fortaleza - CE,
francelitacastro@gmail.com

² Graduada em Geografia pela Universidade de Pernambuco *campus* Petrolina, Doutor em Geografia; Rodovia BR 203 Vila
Eduardo – Petrolina - PE, jaquelinedoss.ferreira@gmail.com

³ Mestranda em Educação pelo Programa de Pós-Graduação em Formação de Professores e Práticas Interdisciplinares
(PPGFPPi) e Graduada em Geografia pela Universidade de Pernambuco *campus* Petrolina; Rodovia BR 203 Vila Eduardo –
Petrolina - PE, leiane.amorim@upe.br

⁴ Graduada em Geografia pela Universidade de Pernambuco *campus* Petrolina, Doutor em Geografia; Rodovia BR 203 Vila
Eduardo – Petrolina - PE, mayara.sobreira@hotmail.com

⁵ Professor do Programa de Pós-Graduação em Formação de Professores e Práticas Interdisciplinares (PPGFPPi) e do Colegiado
de Geografia da Universidade de Pernambuco *campus* Petrolina, Doutor em Geografia; Rodovia BR 203 Vila Eduardo –
Petrolina - PE, antonio.santos@upe.br

INTRODUÇÃO

O ensino de cartografia aplicado a geografia apresenta para pesquisadores como Cardoso e Silva (2017) um gargalo na formação profissional de professores direcionados ao ensino básico, assim como, um desafio para os docentes do ensino básico. Desafios, como pontuado anteriormente, reflete no dia a dia da sala de aula dos docentes de geografia do ensino fundamental II e médio.

A situação é ainda mais desafiadora quando a cartografia é trabalhada entre discentes com deficiência visual. Porém, nos últimos anos os recursos e formações destinados a cartografia tátil vem crescendo apesar de muito ainda a ser desenvolvido.

Segundo Loch (2008) e Cook *et al.*, (2020), a cartografia tátil pode ser considerada um ramo, ou subárea da cartografia, cujo objetivo é desenvolver mecanismos voltados para produção e leituras de mapeamentos táteis. Para Junior (2018), um dos problemas na produção de materiais cartográficos táteis é a falta de padronização internacional além de sua produção ser concentrada por pesquisadores que não apresentam deficiência visual.

Apesar dos problemas, iniciativas vêm sendo implementadas e a produção da cartografia tátil aos poucos torna-se uma realidade comum nos cursos de formação em geografia (JUNIOR, 2018). Foi na busca de poder contribuir, ainda mais, no escopo da cartografia tátil que no ano de 2019 foram produzidos mapas táteis no componente curricular Prática IV destinado ao ensino de cartografia do curso de Geografia da Universidade de Pernambuco *campus* Petrolina.

Os objetivos da atividade foram: integrar e desenvolver entre os discentes do curso de licenciatura em Geografia práticas destinadas a produção de mapas táteis e estimular-los a desenvolverem mecanismos de integração entre o mundo da geografia física regional e indivíduos com deficiência visual.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para desenvolvimento dos produtos cartográficos táteis, inicialmente os discentes foram estimulados a investigarem sobre o uso de materiais táteis no ensino de geografia. Posteriormente,

em laboratório foram selecionados elementos representativos da paisagem e temáticos da geografia para mapeamentos. Neste contexto, foram selecionados representações geomorfológicas como a Chapada do Araripe, *Inselbergs* presentes no semiárido do estado de Pernambuco, mapas regionais com delimitações dos Domínios morfoclimáticos, tipologias climáticas da região nordeste e o polígono da seca, delimitações das bacias hidrográficas presentes na região nordeste do Brasil, mesorregiões do estado de Pernambuco, entre outras representações.

Na terceira etapa, os discentes envolvidos foram apresentados e desenvolveram técnicas de leitura e conhecimento do alfabeto braile e a partir daí, iniciado a construção dos materiais que posteriormente, foram devidamente testados. Por último, os materiais foram testados e conseqüentemente, ajustados para disponibilização para turmas futuras do curso e atividades de extensão universitária.

Foram empregados para produção cartográfica tátil: isopor; tinta de tecido; piloto; papel crepom; missanga; alfinete; algodão; garrafas pets; cola de isopor. Para facilitar a montagem das palavras foi utilizado o aplicativo Atrator de acesso aberto.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao todo foram elaborados 12 mapas táteis, sendo 8 representando elementos sistemas-físicos naturais do semiárido brasileiro, 4 representando aspectos da geografia regional como os continentes, as mesorregiões, e as regiões brasileiras.

As dificuldades apresentadas pelos discentes foram relacionadas a leitura do alfabeto braile, as quais foram superadas a partir de aulas temáticas específicas para sanar as dificuldades apresentadas.

Quanto a estrutura dos materiais e os manuseios dos mesmos não houve grandes dificuldades, porém para mapeamentos mais complexos a exemplos dos domínios morfoclimáticos houve a necessidade de aprofundamentos teóricos, visitas à campo em disciplinas correlatas para confecção dos materiais.

Quanto aos produtos cartográficos destacou-se o mapeamento tátil da vertente sul da Chapada do Araripe com presença de *Inselbergs* ao fundo (Figura 1A). Nesta representação foi possível identificar a estrutura fitogeográfica, o modelado do relevo, através de maquete produzida no isopor cromada com tinta áspera de tecido para transparecer as rugosidades do terreno e da vegetação. Soma-se ao produto a legenda e os elementos básicos de representação cartográfica como escala, norte geográfico, coordenadas, entre outros.

Outra representação de destaque foi o mapeamento da bacia hidrográfica do rio São Francisco (Figura 1B). Nela foi possível destacar as sub-regiões hidrográficas o corte no terreno provocado pelo deslocamento do curso principal do rio São Francisco e a dimensão regional da bacia.

Além dos mapeamentos supracitados anteriormente, outros foram produzidos e testados e estão representados nas figuras 1C (mapa das mesorregiões do estado de Pernambuco), 1D (Mapas dos continentes) e 1E (mapeamento das mesorregiões do estado da Bahia).

Figura 1: (A) da vertente sul da Chapada do Araripe com presença de *Inselbergs* ao fundo; (B) Mapeamento da bacia hidrográfica do rio São Francisco; (C) Mapa das mesorregiões do estado de Pernambuco; (D) Mapas dos continentes; (E) Mapeamento das mesorregiões do estado da Bahia

A



Fonte: autores, 2019-2022

CONCLUSÕES

Os mapas produzidos apresentaram um marco no ensino de cartografia da UPE *campus* Petrolina, visto que pela primeira vez foram produzidas representações que estimularam entre os futuros docentes do ensino básico à ideia de inclusão cartográfica.

Acrescenta-se que após os testes os materiais foram e continuam sendo bem aceitos e aperfeiçoados com intuito de oferecer a comunidade acadêmica local e as escolas subsídios de integração entre as representações geográficas, incluindo os elementos da paisagem aos discentes que apresentem deficiência visual.

REFERÊNCIAS

CARDOSO, M. H.; SILVA, B. J. Cartografia e inclusão social. **Geografia**, v.23, n.4, p.123-142, 2018.

COOK, J. P. et al. Cartografia tátil no ensino de Geografia física na Educação Básica. **PESQUISAR- Revista de Estudos e Pesquisas em Ensino de Geografia**, v. 7, n. 14, p. 15-28, 2020.

JUNIOR, R. L. F. Cartografia tátil como subsídio ao processo de ensino e aprendizagem em geografia para pessoas com deficiência visual. **Giramundo: Revista de Geografia do Colégio Pedro II**, v. 5, n. 9, p. 29-39, 2020.

LOCH, R. E. N. Cartografia Tátil: mapas para deficientes visuais. **Portal de Cartografia das Geociências**, v. 1, n. 1, p. 36-58, 2008.

