

Cleire Lima da Costa Falcão

# IV Feira de Ciências



# IV FEIRA DE CIÊNCIAS E MOSTRAS CIENTÍFICAS

1

## MEIO AMBIENTE URBANO E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

**Cleire Lima da Costa Falcão**



**2023 – Observatório do Semiárido  
Fortaleza, Ceará**

2023 - by Cleire Lima da Costa Falcão.  
Direitos reservados a IV Feira de Ciências e Mostras Científicas da UECE

**IV FEIRA DE CIÊNCIAS E MOSTRAS CIENTÍFICAS**  
Grupo de Pesquisa e Extensão do Semiárido/CNPq

2

**CNPq**

**Coordenação da IV Feira de Ciências e Mostras Científicas da UECE**  
Profa. Dra. Cleire Lima da Costa Falcão

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ**  
**LABORATÓRIO DE GEOLOGIA E EDUCAÇÃO EM SOLOS**



**Conselho Científico**

Livia Maria de Andrade Araújo; Andreza Rocha; Debora Marques da Siva; Hermerson Gustavo dos Santos Soares; Brendon Bessa; Carlos Wellyson dos Santos; Paulo Ferreira dos Santos; Vanderson Marcio da Silva Souza; Daniel Pereira de Oliveira; Silânia Gonçalves Rodrigues; Raimundo Rigoberto Barbosa Xavier Filho; Eudazio Sampaio; João Paulo Cruz; Silvana Chagas Holanda; Kayro Rocha e Laissa Vitoria da Silva Limeira

---

**Ficha Catalográfica**

Costa Falcão, Cleire Lima. IV Feira de Ciências e Mostras Científicas: Meio Ambiente Urbano e Desenvolvimento Sustentável – Fortaleza, 2023.

246p. ISBN [978-65-982446-1-3](#)

1. Ensino 2. Tecnologia 3. Educação Básica
2. 2. 1. Título

CDU 342

---

Capa e Editoração: Eder Oliveira

## APRESENTAÇÃO

Prefaciarmos um livro que trate sobre as Feiras de Ciências e Mostras Científicas é motivo de orgulho, pois as mesmas representam e desempenham um papel crucial no ambiente educacional, proporcionando benefícios significativos para os estudantes, educadores e a comunidade em geral.

Apontamos como elemento crucial o estímulo à curiosidade científica, despertando de forma natural dos estudantes o interesse pela investigação e pelo método científico.

Participar desses eventos ajuda os alunos a desenvolver habilidades práticas, como formulação de hipóteses, coleta e análise de dados, elaboração de experimentos e interpretação de resultados.

Vale destacar que as Feiras promovem o pensamento crítico e a resolução de problemas, competências essenciais no mundo da ciência e além.

E, associado a tudo isso, amplia o aprendizado prático e experiencial.

É nesse contexto que se apresenta a presente obra, resultado da motivação proporcionada pela organização do projeto e com resultados positivos à vida dos alunos, professores e comunidade envolvida.

Prof. Dr. José Falcão Sobrinho

## SUMÁRIO

### CIÊNCIAS AMBIENTAIS

1. A CONSTRUÇÃO DE ENERGIA RENOVÁVEIS E A POSSIBILIDADE DE HIDROGÊNIO COMO COMBUSTÍVEL (8)
2. A ENERGIA QUE O VENTO TRAZ (12)
3. ÍNDICE PLUVIOMÉTRICO: A DIFERENÇA DOS ÍNDICES DE CHUVAS EM DIFERENTES BAIROS DE FORTALEZA (16)
4. ACENDA A LUZ! (19)
5. ANÁLISE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES GERADOS POR FAMILIARES DE UMA TURMA DE 1ª SÉRIE DA EEMTIMARIA THOMÁSIA (23)
6. APROVEITAMENTO DA ÁGUA CONDENSADA DOS APARELHOS DE ARES-CONDICIONADOS DA EEEP PAULO VI (28)
7. ARMADILHA CASEIRA NO COMBATE DE DOENÇAS CAUSADAS POR *MUSCAS DOMÉSTICAS* “VIROSE DA MOSCA” (33)
8. SANITIZANTE A PARTIR DO ÓLEO ESSENCIAL DO GENGIBRE (37)
9. COZINHA RECICLÁVEL (43)
10. DO LIXO ESCOLAR À PAPELARIA ARTESANAL: RECICLAGEM DE PAPEL E EMPREENDEDORISMO SUSTENTÁVEL (47)
11. FORMULAÇÃO ALIMENTÍCIA COM CIANOBACTÉRIAS: POTENCIAL BIOTECNOLÓGICO DA JUJUBA ENRIQUECIDO COM *Arthrospira Spirulina Platensis* (57)
12. ISOARTE: VASOS SUSTENTÁVEIS (69)
13. MÃO ROBÓTICA: SUSTENTABILIDADE APLICADA NAS AULAS PRÁTICAS DE FÍSICA (73)
14. MICROSCÓPIO SUSTENTÁVEL UTILIZADO NAS AULAS DE BIOLOGIA (76)
15. MODELO DE CIDADE SUSTENTÁVEL (79)
16. TRATAMENTO DE ÁGUA DE BAIXO CUSTO (82)

17. USO DE ERVAS NATURAIS NA PRODUÇÃO DE POMADA  
(MULTIFUNCIONAL) ANESTÉSICA (86)

## CIÊNCIAS DA TERRA

1. A MATEMÁTICA ALIADA À GASTRONOMIA (95)
2. CRÉDITO DE CARBONO: CALCULANDO A EMISSÃO DE CO<sub>2</sub> (98)
3. ESTAÇÃO METEOROLÓGICA COM MATERIAIS RECICLÁVEIS (102)
4. MATEMÁTICA DOS FLUIDOS E SUAS APLICAÇÕES HIDRÁULICAS-CONDICIONADOS DA EEEP PAULO VI (106)
5. O ESPAÇO DA PERMACULTURA: DESENVOLVENDO A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA ESCOLA (111)
6. ODS'S E METAS - 7. ENERGIA LIMPA E ACESSIVEL: USO DA ENERGIA SOLAR NAS ESCOLAS PÚBLICAS MUNICIPAIS DA TERRA DO SOL (121)

5

## CIÊNCIAS DA VIDA

1. ECOCANUDO (canudo comestível a partir da Musa acuminata) (126)
2. EXTRATOR ALTERNATIVO E DE BAIXO CUSTO DE ÓLEOS ESSENCIAIS PARA OBTENÇÃO DE UM REPELENTE NATURAL NO COMBATE À DENGUE, ZIKA E CHIKUNGUNYA (133)

## CIÊNCIAS HUMANAS

1. A IMPORTÂNCIA E APLICABILIDADE DA CARTOGRAFIA NO NOVO ENSINO MÉDIO E NO COTIDIANO DO MUNDO GLOBALIZADO (141)
2. A LAGOA DA MARAPONGA: UMA ANÁLISE A PARTIR DA PERCEPÇÃO AMBIENTAL (152)
3. ABORDANDO QUESTÕES SOCIOAMBIENTAIS NA LINGUAGEM DOS JOGOS DIGITAIS (159)
4. EDUCA PRA ELAS (162)
5. ANALISANDO O RACISMO AMBIENTAL A PARTIR DA PRODUÇÃO DE UM JORNAL DIGITAL (166)

6. TERRITÓRIO E ARTE INDÍGENA DA REGIÃO METROPOLITANA DE FORTALEZA (170)
7. FÉRIAS ECOLÓGICAS (173)
8. "IN TIME": JOGO COMO FERRAMENTA DE DISCUSSÃO SOBRE O FILME "O PREÇO DO AMANHÃ" (180)
9. OS ESTUDOS DE GEOMORFOLOGIA E CLIMATOLOGIA E SUA IMPORTÂNCIA NO COMBATE À EROÇÃO E AOS MOVIMENTOS DE MASSA NO CEARÁ (184)
10. USO DAS REDES SOCIAIS POR ALUNOS DO 9º ANO: TEMPO DE USO, APLICATIVOS MAIS USADOS E FAKE NEWS (193)

## CIÊNCIAS PURA

1. APROVEITAMENTO DAS SEMENTES DE MAMÃO PARA APLICAÇÃO COMO BIOCOAGULANTE NO TRATAMENTO DE ÁGUA (203)
2. CIÊNCIAS CONECTADA AO DIA A DIA (A FÍSICA NA PRÁTICA) (212)
3. ARTE DE PINTAR COM A TERRA: COMO PROPOSTA METODOLÓGICA PARA CONSTRUÇÃO DE UMA COLORTECA (216)
4. CONSTRUÇÃO DE PADRÕES DO SISTEMA CAÓTICO DE ÓRBITAS RELATIVAS ENTRE ASTROS NUMA MATRIZ DE MULTIPLICAÇÃO RADIAL (220)
5. DESENVOLVIMENTO DE ENERGIA SUSTENTÁVEL COM ELETROMAGNETISMO (234)

## CIÊNCIAS AMBIENTAIS



## A CONSTRUÇÃO DE ENERGIA RENOVÁVEIS E A POSSIBILIDADE DE HIDROGÊNIO COMO COMBUSTÍVEL

**Caio Danty Brasileiro Sales**

2º Ano do Ensino Médio  
IFCE- Campus Fortaleza

**Gabriel Nogueira Freitas**

2º Ano do Ensino Médio  
IFCE- Campus Fortaleza

8

### INTRODUÇÃO:

Para compreender a utilização do hidrogênio como combustível, é necessário antes conhecer e entender como é a relação desse gás com o meio. O hidrogênio ( $H_2$ ) é o primeiro elemento da tabela periódica, é incolor, inodoro e insípido. É a substância mais abundante do universo, sendo facilmente encontrado em animais, na água, em plantas, em seres humanos e em mais uma infinidade de materiais.

Pelo fato de, quase sempre, estar associado a outro elemento, são raras as vezes em que o  $H_2$  pode ser retirado diretamente da natureza. Sendo assim, foi necessário realizar estudos e aplicar formas de desestruturar certos compostos, isolando o hidrogênio do composto inicial. Essa separação entre o hidrogênio e o outro elemento, por exemplo a água ( $H_2O$ ), é realizada a partir de uma fonte alternativa de energia. A forma de captação de  $H_2$  é organizada por meio de uma classificação, sendo em função da fonte de energia utilizada.

**Hidrogênio verde:** Dispõe-se da obtenção de  $H_2$  a partir da eletrólise da água, onde a corrente elétrica ali presente será obtida de fontes de energias renováveis (eólica, solar e etc).

**Hidrogênio cinza:** Obtido pela queima de gás natural, um processo conhecido por reforma do vapor. A geração exacerbada de dióxido de carbono ( $CO_2$ ) é a grande problemática dessa produção.

**Hidrogênio azul:** Sendo produzido também pela combustão de combustíveis fósseis, tem o diferencial de que o  $CO_2$  resultante da reação não é liberado na atmosfera, mas sim armazenado no subterrâneo ou com possibilidade de reutilização para fabricação de combustíveis sintéticos.

O projeto tem o intuito de explicar como é possível realizar a captação do hidrogênio e a partir disso acender a curiosidade para estudar maneiras de utilizar a substância armazenada como combustível de uma forma mais sustentável e acessível.

Já é fato que a utilização do hidrogênio como combustível. Alguns automóveis possuem a tecnologia de abastecimento, a partir da ação de geração de energia elétrica pelo hidrogênio. Fabricantes como Toyota e Hyundai adotaram essa tecnologia e em breve haverá carros sustentáveis e movidos a energia limpa circulando no mercado.

9

### **MATERIAIS:**

1 Recipiente com tampa (para máxima vedação)

2 Parafusos de aço inoxidável 2 Porcas

Mangueira cristal de PVC Bexiga de látex

Fita isolante

Cola DurEpoxi

1 Recipiente à parte

Sabão líquido ou detergente Hidróxido de sódio (NaOH) Água desmineralizada

Fonte de alimentação (de pelo menos 2 Amperes) Fios condutores

### **METODOLOGIA**

Primeiro trabalha-se no recipiente, fazendo 3 furos na tampa. Dois dos furos serão atravessados pelos parafusos, os quais serão os eletrodos do projeto. O terceiro furo será a passagem da mangueira de PVC, é por ela onde o hidrogênio liberado da reação será encaminhado para a sua captação. Após introduzir os parafusos nos furos, utiliza-se as porcas para haver uma maior fixação dos eletrodos.

Usa-se a cola Durepoxi para garantir que não terá nenhuma perda de hidrogênio. Fixando a mangueira com a cola e esperando a secagem desta. Após realizar esse procedimento parte-se para a chave do projeto, a “geração” do hidrogênio vem a partir da eletrólise da água. A água desmineralizada e o hidróxido de sódio são misturados e logo depois é inserido nessa solução uma corrente elétrica, o hidrogênio (H<sub>2</sub>) presente na água se desprende do oxigênio (O<sub>2</sub>) também ali presente.

A mangueira funciona como o canal de transporte do hidrogênio para o

recipiente com água e sabão ou para a bexiga. Quando o gás encontrar a mistura, criará bolhas de hidrogênio, por ser um gás altamente inflamável, na presença de faíscas ou chamas ele realiza a sua queima.

## RESULTADO FINAL

Após a realização do experimento de forma correta, fica fácil de comprovar nosso experimento, com auxílio de um responsável, aproxima-se uma chama. Se o projeto ocorreu bem, e todas as etapas foram cumpridas, o resultado final será na explosão das bolhas, ou a explosão da bexiga, onde estará armazenado o hidrogênio.

## DISCUSSÃO

Apesar de ser uma energia limpa, pela não liberação de dióxido de carbono na atmosfera, ela ainda é uma tecnologia muito cara, não se tornando acessível a todos os estados ou até mesmos países que mesmo possuindo potencial para a prática dessa forma de produção de energia, ainda não possuem estrutura financeira para custear a implementação e manutenção existentes.

A demanda de energia que é solicitada para a produção de hidrogênio, em especial o verde, é muito elevada, sendo mais uma de suas desvantagens.

Pode ser incluído também o quesito segurança, por ser um elemento volátil e inflamável é exigido um trabalho mais rigoroso, e um manuseamento técnico.

Sendo um material de estudo para futuras introduções dentro da nossa diversidade de matrizes energéticas.

## REFERÊNCIA

O que podemos esperar do hidrogênio como combustível no Brasil?. **Sae Brasil**, 2022. Disponível em: <<https://saebrasil.org.br/noticias/hidrogenio-como-combustivel>>. Acesso em: 07 maio 2023.

**AZEVEDO, Julia**. Hidrogênio cinza: o que é e impactos. **ECycle**, 2022. Disponível em: <<https://www.ecycle.com.br/hidrogenio-cinza/>>. Acesso em: 07 maio 2023.

O hidrogênio verde: uma alternativa para reduzir as emissões e cuidar do nosso planeta.

**Iberdrola**, 2023. Disponível em:

<<https://www.iberdrola.com/sustentabilidade/hidrogenio-verde>>. Acesso em: 07 maio 2023

Saiba como o hidrogênio se transforma em combustível. **Engie**, 2020. Disponível em:

<<https://www.alemdaenergia.engie.com.br/saiba-como-o-hidrogenio-se-transforma-em-comb>u>. Acesso em: 07 maio 2023.

## A ENERGIA QUE O VENTO TRAZ

**Carlos Lucas da Silva Lima**

9º ano do Ensino Fundamental, EMTI Professor Antonio Girão Barroso. Rua Janete Clair 264 Jangurussu.

**Antonia Natália Lúcio Mendes**

Especializanda em Tutoria e Ensino Superior, EMTI Professor Antonio Girão Barroso.

12

### INTRODUÇÃO

A energia eólica se trata do processo de transformar o vento em energia, seja ela elétrica ou mecânica. A energia eólica é uma ótima alternativa aos combustíveis fósseis, tendo em vista que ela é renovável, logo pode ser produzida permanentemente, e limpa, já que não libera gases que causam o efeito estufa durante seu processo, além de precisar de muito menos espaço e tempo para ser instalada.

Em 2010 a produção de energia eólica era responsável por mais de 2,5% da eletricidade consumida no mundo, apresentando taxas de crescimento de aproximadamente 25% por ano. A energia eólica se faz presente na infraestrutura elétrica de mais de oitenta países. Sendo, inclusive, responsável por mais de um quarto da produção total em alguns deles.

A energia eólica tem sido utilizada pela humanidade desde a antiguidade, seja para movimentar barcos a vela ou para fazer moinhos funcionarem, ao mover as suas pás. A energia eólica era convertida em energia mecânica nos moinhos e era usada para moer grãos e bombear água.

A ideia de transformar energia do vento em energia mecânica surgiu até que tarde, tendo em vista que a roda de vento de Herão de Alexandria, construída no século 1 d.C é o registro mais antigo da utilização de uma ferramenta que capta a força do vento para fazer uma máquina funcionar.

Os primeiros moinhos de vento só surgiram na Pérsia no século IX. Por volta do ano 1000, os moinhos eram usados para bombear água do mar até as salinas na China e na Sicília, e a partir do século XI já foram utilizados de forma intensa para moer farinha na Europa ocidental, além de também serem muito utilizados na drenagem de terras alagadas para cultivo ou construção.

Em 1887, James Blyth, um engenheiro escocês, conseguiu construir uma

turbina com pás de tecido que gerava uma pequena quantidade de energia elétrica, que ele utilizou para ajudar a carregar acumuladores que iluminavam sua casa e seu laboratório.

Entre o final do século XIX e começo do século XX outros pesquisadores e engenheiros, como Charles Francis Brush e Poul la Cour, fizeram geradores semelhantes ao de Blyth, incluindo algumas tentativas relativamente bem-sucedidas de comercializar esses geradores. Até que em meados da década de 1950, Johannes Jull, um antigo estudante de Poul la Cour, projetou uma turbina que acompanhada de três longas pás conseguia gerar até 200kw, e esse gerador passou a influenciar os próximos modelos criados.

Até que em 1975 o Departamento de Energia dos Estados Unidos financiou um projeto de desenvolvimento de turbinas eólicas, gerido pela NASA, com o objetivo de serem embutidos na rede de distribuição. Estas turbinas experimentais foram responsáveis por abrir o caminho para grande parte da tecnologia usada atualmente.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

### **RECURSOS E MATERIAIS UTILIZADOS**

- PVC (3 peças de 30cm)
- Madeira
- Celular
- Computador
- Caderno
- Motor Gerador
- Hélice de ventilador

### **PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS MÉTODOS**

O procedimento experimental foi feito com um motor de impressora que gera de 4 a 5 volts ele é capaz de ligar um motor de impressora, uma calculadora e uma luz d3 led.

Como foi feito o nosso gerador em sala de aula.

Nós usamos madeira, parafusos, pvc, pregos, hélice de ventilador e o motor.

- Madeiras: A madeira foi utilizada para fazer a base do gerador o maior problema foi

conseguir uma madeira ideal as madeiras disponíveis no mercado ou são muito pesadas ou muito leves, o problema de ser pesada e que dificulta sua locomoção por ser pesada causa fadiga na pessoa que vai carregar, e uma madeira muito leve pode vim um vento forte e derrubar o gerador.

- Parafusos: Os parafusos foram usados para fixar a chapa de ferro que segura o motor e para fazer a proteção do motor, o maior problema com os parafusos foi conseguir um parafuso antioxidante porque o parafuso não pode enferrujar para não passar para os componentes do motor.
- Pvc: O pvc foi utilizado para fazer uma proteção para não cair água no motor, a gente decidiu usar o pvc que é uma matéria durável e com mais facilidade de ser achado no mercado e também é muito fácil trabalhar com ele pois é mole e ajuda com as inclinações.
- Pregos: Os pregos foram usados para fazer os pés da base do gerador, usamos pregos de aço para não enferrujar.
- Hélice de ventilador: A hélice de ventilador foi usada para ser girado pelo vento a hélice é conectada diretamente com o motor o maior problema foi conseguir uma hélice balanceada porque não pode acontecer nenhum impacto no motor.
- Motor: O motor foi tirado de uma impressora antiga o motor é capaz de gerar 12v e pode ser ligado em um transversor de 220w o motor quando girado começa a gerar energia e carregar uma bateria de carro.

## RESULTADOS PRELIMINARES

Este trabalho foi muito importante pois conseguimos entender melhor noções de mecânica e da própria energia, começamos por elaborar como seria o gerador e depois os testes foram feitos com base no que foi produzido. Desejamos ampliar a construção de mais geradores, pensando também na probabilidade de um protótipo de um parque eólico na escola, em escala menor.

## CONCLUSÕES

É de imensa importância está sempre aprendendo, pesquisando, estudando e adquirindo conhecimentos, pois é isso que fez e continuará fazendo a humanidade evoluir e progredir.

E com certeza uma área que necessita cada vez mais desses estudos e pesquisas é a área das energias renováveis. Pois cada vez mais o mundo se preocupa com os estragos que estamos causando no planeta, estragos esses que não somente prejudicam imensamente a vida humana, como também ameaçam a continuidade de outras milhões de espécies

E por isso decidimos fazer esse trabalho. Para apresentar e entender melhor uma das melhores formas de geração da energia sustentável. Nossa aprendizagem foi muito significativa. Aprendemos desde de como funcionava e qual era a utilidade da energia eólica no passado, até como funciona um moinho de energia eólica moderno.

E concluímos dizendo que esse trabalho ajudará é muito nas nossas vidas, pois não somente estudamos o tema, como também aprendemos e descobrimos várias formas de pesquisar, relacionar, conhecer e nos organizar, e todas essas habilidades adquiridas vão nos auxiliar em futuros trabalhos, estudos, pesquisas entre outros.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos imensamente a possibilidade de poder praticar a ciência através do experimento e da prática a partir do ensino público. Buscamos inovar mesmo com todas as dificuldades. Agradecemos ao núcleo gestor da escola e os professores, assim também como a Universidade Estadual do Ceará pela oportunidade.

## REFERÊNCIAS

PORTAL SOLAR. **Energia eólica: o que é, como funciona, vantagens e desvantagens.**

2019. Disponível em: <https://www.portalsolar.com.br/energia-solar-x-energia-eolica-precos.html> Acesso em: 10 fev 2022.

SUÇUARANA, Monik da Silveira. **Energia Eólica.** InfoEscola. 2018. Disponível em:

<https://www.infoescola.com/tecnologia/energia-eolica/> Acesso em: 15 fev 2022



## ÍNDICE PLUVIOMÉTRICO: A DIFERENÇA DOS ÍNDICES DE CHUVAS EM DIFERENTES BAIRROS DE FORTALEZA

Autor(es): Nícolas Vieira, Wellison de Araújo, Francisco Robério, Luiz Guilherme, Gabriel Farias, Italo Gustavo, Kauã Barbosa, Guilherme Oliveira

### INTRODUÇÃO

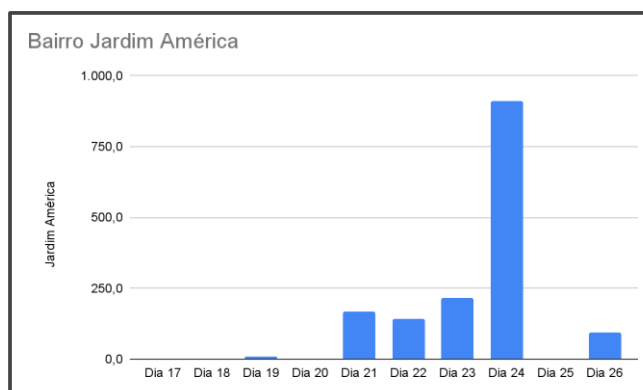
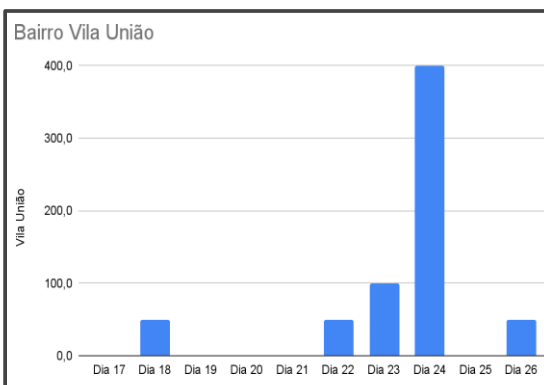
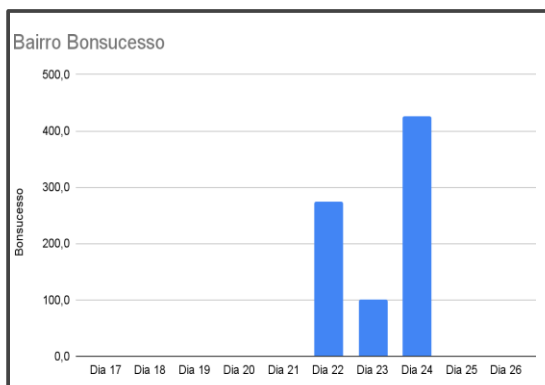
Índice Pluviométrico é a quantidade de chuva por metro quadrado em determinado local e em determinado período de tempo, onde o mesmo é calculado em milímetros, dados de índices pluviométricos podem ser utilizados como medidas de emergência que podem evitar tragédias.

### METODOLOGIA

Este trabalho foi realizado usando 3 cubos (com arestas medindo  $9,7 \text{ cm}^2$ ). Cada cubo foi colocado em 3 bairros diferentes da cidade de Fortaleza (estes bairros são: Montese, Jardim América e Bonsucesso), ao longo de 10 dias (entre os dias 17 a 26 de maio de 2022), onde todos os dias às 20 horas, um aluno verificou e anotou o total de água presente no cubo condicionado em seu bairro. Ao longo desses dias, foi estudado e calculado o índice pluviométrico (medição do volume de chuva que cai em uma determinada área, em certo período de tempo) para estudar a média de chuvas desse bairro, e assim, verificar o índice pluviométrico.



## RESULTADOS E DISCUSSÃO



## CONCLUSÃO

A pesquisa tem como objetivo mostrar que os índices pluviométricos afetam a vida pessoal, acadêmica e profissional. Por conta de sua abrangente forma de estudo, o índice pluviométrico é uma grande fonte para entendermos e solucionarmos diversos problemas que estão se tornando cada vez mais comuns em nosso dia a dia, sendo eles perigos para a vida da sociedade. Os dados coletados carregam consigo diversas importâncias. Muitos desastres ambientais que ocorrem no país podem ser prevenidos ou amenizados graças ao uso correto e controlado desses dados, sendo o principal objetivo conscientizar a população de que cada um pode fornecer dados de índices pluviométricos de sua região, que mesmo não preciso, ajudará a formular um banco de dados que a longo prazo será útil, ajudando-nos na forma de como podemos lidar com as possíveis consequências das chuvas de altas intensidades em nosso território.



## REFERÊNCIAS

In: COM forte chuva, Fortaleza tem vias alagadas, queda de poste e árvore. G1 CE , Fortaleza, 01 de abril de 2022. Disponível em: <<https://g1.globo.com/ce/ceara/noticia/2022/04/01/com-forte-chuva- fortaleza-tem-vias-alagadas-queda-de-poste-e-arvore.ghtml>> . Acesso em: 04 de setembro de 2022

In: O que é Índice Pluviométrico. Cosch, Rio de Janeiro, 4 de março de 2020. Disponível em: <<https://cosch.com.br/o-que-e-indice- pluviometrico/>>. Acesso em: 3 de junho de 2022.

In: FORTALEZA tem chuva de 135 milímetros, maior volume do ano. G1 CE, Fortaleza , 29 de março de 2022. Disponível em: <<https://g1.globo.com/ce/ceara/noticia/2022/03/29/fortaleza-tem- manha-de-forte-chuva-e-ruas-voltam-a-alagar.ghtml>>. Acesso em: 3 de junho de 2022.

In:DENGUE. Biblioteca Virtual em Saúde. Fundação Oswaldo Cruz, novembro de 2007. Disponível em: <[https://bvsm.sau.gov.br/dengue-16/#:~:text=O%20que%20%C3%A9%3F,asma%20br%C3%B4nquica%2C%20anemia%20falciforme\).>](https://bvsm.sau.gov.br/dengue-16/#:~:text=O%20que%20%C3%A9%3F,asma%20br%C3%B4nquica%2C%20anemia%20falciforme).>)>. Acesso em: 05 de setembro de 2022.

## **ACENDA A LUZ!**

**Luana Lins Coelho**  
**Francisco Elias da Silva Filho**  
**Alexsandro Lima Estevam**  
**Ana Júlia Nascimento**  
**Francisca Victória Craveiro da Silva**  
**Ingrid Vitória Batista França**

19

### **INTRODUÇÃO**

O Instituto Filippo Smaldone tem como missão desenvolver ações de promoção, proteção de crianças, adolescentes e jovens com deficiência auditiva e surdos, suas respectivas famílias e comunidade, proporcionando sua Habilitação, Reabilitação e Inclusão Social. Portanto, nossa escola atua diretamente com a comunidade surda, onde todos os nossos alunos do Fundamental I ao Ensino Médio são pessoas com algum grau de deficiência auditiva.

O público atendido pelo instituto faz parte de uma comunidade surda. Essa comunidade é composta por surdos e por ouvintes que têm contato direto com a cultura surda, envolvendo alunos, professores, familiares, amigos, intérpretes, entre outros profissionais ou amantes da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS).

Tratando da forma de comunicação desenvolvida pelos surdos, uma das formas de comunicação não verbal na comunidade, acontece a partir das luzes, quando precisamos chamar atenção de um grupo. Nesse caso, fazemos a utilização de recursos como campanhas residenciais luminosas ou, em sala de aula, por exemplo, usamos o piscar das luzes para chamar a atenção para as informações a serem compartilhadas, ou seja, os alunos consideram a luz como um alerta. No contexto de sala de aula, o apagar e posterior acender das luzes significa uma chamada para o conhecimento.

O nosso projeto tem como visão promover uma vida sustentável a partir do ambiente escolar, tornando a escola um exemplo de desenvolvimento sustentável dentro de Fortaleza que, considerando as capitais brasileiras, atualmente possui a 5ª maior população. Visamos a Agenda 2030 Organização das Nações Unidas (ONU) e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), com ênfase no objetivo de nº 11, o qual busca o desenvolvimento de cidades e comunidades sustentáveis.

As ações propostas pela ONU nos indicam que existem problemas que

precisam de solução. Tais problemas são mundiais, o que nos evidencia a necessidade de conscientização das diversas nações.

Problemas como os relacionados ao meio ambiente, desigualdades sociais, dentre outros, merecem ser discutidas desde a Educação Básica a fim de que tenhamos uma nação informada e conscientizada. Diante disso, por meio do projeto Acenda a Luz, pretendemos iluminar os nossos estudantes para que tomem ciência de seus direitos e deveres na sociedade, colaborando para o bem comum social.

Portanto, diante do exposto, o projeto está sendo desenvolvido com o objetivo de “acender a luz”, fazendo um chamado aos nossos alunos para um processo de conscientização sobre como se ter uma vida sustentável.

## **OBJETIVOS GERAIS**

Trazer para o cotidiano, meios de tornar uma vida sustentável em pequenos gestos que fazem a diferença.

Promover um “acender de luzes”, como um chamado aos nossos alunos para um processo de conscientização sobre como se ter uma vida sustentável.

## **Objetivos Específicos**

- Conscientizar a comunidade surda, apresentando os problemas e as possíveis soluções de como contribuir para uma vida saudável e sustentável;
- Identificar os principais problemas que estejam afetando de forma direta e indireta toda a população;
- Demonstrar a partir da prática, o que podemos fazer para o desenvolvimento urbano conforme a ODS 11 – Cidades e comunidades sustentáveis: tornando as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis;
- Quebrar barreiras de comunicação entre surdos e ouvintes, promovendo a interação social a partir da inclusão não apenas de surdos entre os ouvintes, mas também de ouvintes entre os surdos.

- Fortalecer a comunidade surda como um exemplo, mas mostrar que todas as comunidades têm sua cultura e seu valor, e que não precisam existir divisões. Somos todos seres humanos e podemos interagir juntos com o mesmo propósito, independente de cultura ou modo de vida.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Levaremos para a IV Feira de Ciências e Mostras Científicas: meio ambiente urbano e desenvolvimento sustentável da Universidade Estadual do Ceará (UECE), atividades que possibilitam surdos e ouvintes compreenderem o desenvolvimento sustentável a partir da inclusão social, promovendo a quebra de crenças equivocadas e de comunicação que existe em relação a comunidade surda.

Apresentaremos, a partir de imagens, as atitudes que desenvolvemos dentro da escola e conscientizaremos a população que as mudanças precisam começar dentro de nossas casas.

Mostraremos que acima de qualquer coisa, precisamos nos respeitar e respeitar qualquer forma de vida, que o Planeta Terra precisa de ajuda e todos nós fazemos parte da Biodiversidade e, desta forma colaboramos para a minimização de problemas tanto sociais como ambientais.

## **RESULTADOS PRELIMINARES E DISCUSSÃO**

Diante dos problemas sociais e ambientais percebidos, estão sendo implantadas na escola, atitudes que contribuam para a educação e responsabilidade, conscientizando os alunos para que também possam aplicar as mesmas atitudes em casa, levando informação para toda a comunidade.

Na escola, iniciamos processos de reciclagem, compostagem e o desenvolvimento de uma pequena horta, além de promover jogos sobre sustentabilidade. Como consequência, estamos produzindo um E-book bilíngue em Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) e Português para que toda comunidade acesse as informações de forma segura e esclarecida.

Diversos assuntos como direitos, deveres, saúde, comunidade, alimentação,

meio ambiente, ecossistema, violência, seguem sendo discutidos, assim, levando a informação que a sociedade necessita para uma vida sustentável.

## CONCLUSÃO

O projeto se apresenta como um desafio, influenciado por dificuldades, mas gratificante pelos bons resultados, como a conscientização da comunidade escolar sobre como se desenvolver uma vida sustentável, colaborando para uma sociedade informada, conscientizada sobre seus direitos e deveres, ou seja, uma sociedade “iluminada”.

## **. ANÁLISE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES GERADOS POR FAMILIARES DE UMA TURMA DE 1ª SÉRIE DA EEMTI MARIA THOMÁSIA**

**Lívia Lara de Sousa Nunes <sup>1</sup>**  
**Vivian Fernandes Moura Rocha <sup>1</sup>**  
**Kalyane Kélem Ávila Maldonado<sup>2</sup>**  
**Aurilea Bessa Alves Pessoa<sup>3</sup>**  
**Maria Geovana Gomes <sup>1</sup>**  
**Amanda de Oliveira Santana<sup>1</sup>**  
**Isaac da Rocha Chaves <sup>1</sup>**

23

Estudante da EEMTI Maria Thomásia – SEDUC-CE <sup>1</sup>  
Profª. Me. da Secretaria de Educação do Estado do Ceará – [kalyanekelem@gmail.com](mailto:kalyanekelem@gmail.com) <sup>2</sup>  
Profª. Me da Secretaria de Educação do Estado do Ceará - [leabessa@gmail.com](mailto:leabessa@gmail.com) <sup>3</sup>

### **INTRODUÇÃO**

Muitos são os impactos sociais e ambientais provocados pela produção e descarte inadequado de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) no Brasil. O acúmulo de lixo prejudica, não apenas o meio ambiente, mas a toda sociedade.

A destinação correta e o tratamento adequado dos resíduos sólidos é uma questão de saúde pública e envolve o governo e a população, de maneira geral.

A coleta seletiva do lixo, a redução no desperdício de água, entre outras atitudes que contribuem com o meio ambiente, são ações que devem ser solicitadas, tanto no colégio como nas residências dos alunos, proporcionando que eles sejam agentes participativos do processo de ensino aprendizagem e, principalmente, visualizando o resultado e havendo uma mudança comportamental. Carneiro, B. S., Oliveira, M. A. S., & Moreira, R. F. (2016).

Ao investigar e analisar criticamente as práticas individuais e coletivas, problematizar o descarte do lixo, conhecer propostas que visam evitar os impactos socioambientais, estamos desenvolvendo os aspectos da Competência geral 2 e habilidade EM13CHS301, referente à Competência específica e Ciências Humanas e Sociais Aplicadas 3 da BNCC.



## MATERIAL E MÉTODOS

A professora do projeto entregou um papel orientando que os alunos fizessem a coleta seletiva do seu lixo doméstico, gerado por uma semana. Ressaltando a importância da higienização adequada para cada material.

Na semana seguinte, do total de 23 alunos, apenas 11 participaram ativamente do projeto, trazendo o material da coleta seletiva do seu lixo, gerado por uma semana. Em seguida, foi feita a pesagem total do material reciclável separados pelas famílias participantes.

Fizemos a segmentação do lixo de acordo com a Fig. 1: plástico, vidro, lata e papel/papelão. Para isso utilizamos luvas descartáveis.

Posteriormente, foi realizada a pesagem do total dos resíduos sólidos gerados e a pesagem por tipo de material reciclável, utilizando uma balança digital suspensa portátil tipo gancho.

Fig. 1: Imagem da separação dos resíduos.



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como mostra o gráfico 1, do total de 23 alunos da 1ª série, da turma B, do Ensino Médio, apenas 11 alunos colaboraram com a pesquisa, trazendo o material reciclável. É provável que, pelo fato da professora ter apresentado o trabalho como algo opcional, alguns alunos não demonstraram interesse em colaborar com a pesquisa.

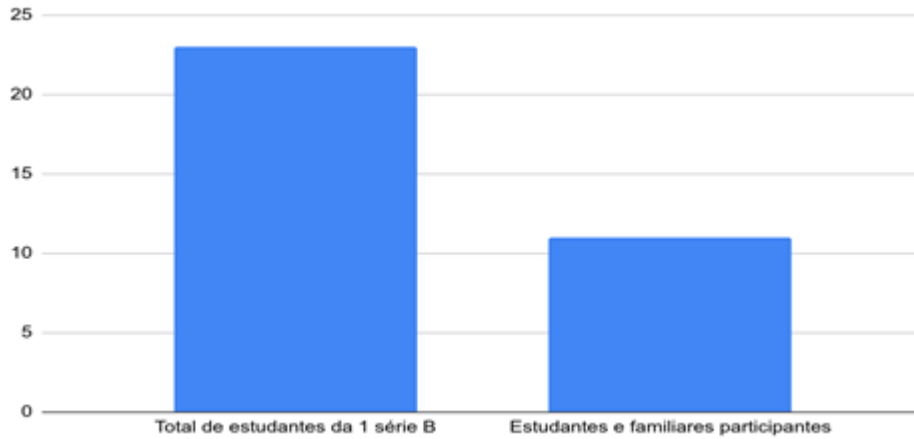


Gráfico 1. Quantidade de estudantes e familiares participantes.

A pesagem total do material reciclável, separados pelas famílias participantes, foi de 8,5 quilos. A quantidade total de resíduos foi de 219 unidades. De acordo com o gráfico 2, ao todo foram contabilizados: 33 Garrafas pets; 3 Garrafas de vidro; 17 Latas; 34 Embalagens de papel e papelão; 67 Embalagens/saquinho plástico, sendo 9 pacotes de macarrão instantâneo (miojo); 65 Embalagens variadas (iogurte, potes, etc).

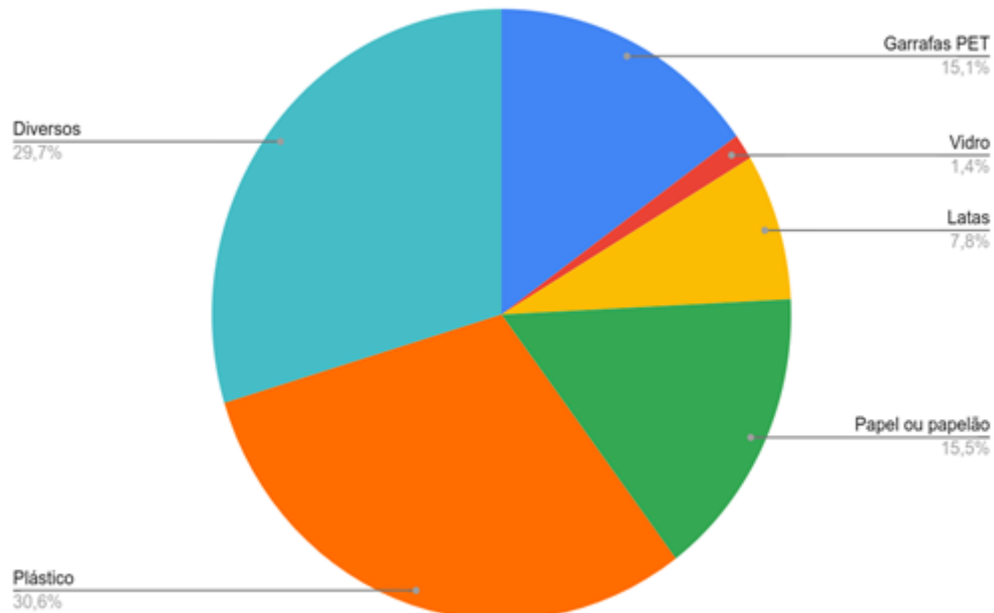


Gráfico 2. Porcentagem de cada resíduos coletado.

## CONCLUSÕES

Precisamos conhecer os nossos hábitos e atitudes que resultam na produção de lixo diariamente. Dessa forma, se faz necessário: aprofundar os conhecimentos referentes à temática dos resíduos sólidos; conferir como os resíduos sólidos são descartados; conhecer quais os dados sobre a reciclagem na atualidade; identificar quais as iniciativas das respectivas políticas públicas e reconhecer quais os principais resíduos gerados em escala mundial.

Assim, poderemos responder ao seguinte questionamento: Como podemos contribuir, individual ou coletivamente, para reduzir os impactos sociais e ambientais causados pelo descarte de resíduos sólidos, começando na nossa moradia? Devemos repensar os nossos hábitos, como adotar sacolas retornáveis; reduzir o consumo de embalagens e produtos desnecessários; reutilizar ao máximo, adotar uma garrafa, copo, caneca e livrar-se dos descartáveis; reciclar: encaminhar os recicláveis na coleta seletiva limpos, sem restos de comida.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos os pais e responsáveis pelo apoio e incentivo nos estudos, além da autorização da nossa participação neste evento. A professora Aurilea Bessa Alves Pessoa, por nos estimular na realização deste trabalho de pesquisa, na disciplina de Núcleo de Trabalho, Pesquisas e Práticas Sociais (NTPPS). A professora Kalyane Kélem Ávila Maldonado por sua atenção e orientação no nosso trabalho. Ao núcleo gestor da escola, especialmente a nossa diretora Francisca Moreira dos Santos Queiroz, por sempre nos apoiar.

## REFERÊNCIAS

- CARNEIRO, B. S.; OLIVEIRA, M. A. S.; MOREIRA, R. F. Educação Ambiental na escola pública. Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA), [S. l.], v. 11, n. 1, p. 25–36, 2016. DOI: 10.34024/revbea.2016.v11.1893. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/1893>. Acesso em: 8 maio. 2023.
- OLIVEIRA, B. O. S. de; GRAÇA, V. R.; SILVA, D. M. P. da; PAES, L. F. Percepção ambiental de alunos da educação de jovens e adultos sobre o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos em Humaitá (AM). Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA),

[S. l.], v. 11, n. 1, p. 284–304, 2016. DOI: 10.34024/revbea.2016.v11.2130. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/2130>. Acesso em: 8 maio. 2023.

## **APROVEITAMENTO DA ÁGUA CONDENSADA DOS APARELHOS DE ARES CONDICIONADOS DA EEEP PAULO VI**

**Dreyce Arruda Prado**  
Professor orientador

**Iarley Francalino Sousa de Freitas.**

*Estudante do 1º ano do Ensino Médio do Curso Técnico em Enfermagem da E.E.E.P. Paulo VI.*

**Kauan Jeferson Gois do Nascimento**

*Estudante do 1º ano do Ensino Médio do Curso Técnico em Enfermagem da E.E.E.P. Paulo VI.  
EEEP Paulo VI*

28

### **INTRODUÇÃO**

Há cerca de duas décadas, os ambientalistas têm alertado para o fato de a água doce ser um recurso escasso em nosso planeta. Algumas regiões do Brasil têm uma clara percepção dessa realidade, em função da seca que o assola. A região Nordeste, por exemplo, já vivencia o problema há muito tempo, e até o Amazonas e o Pantanal têm sofrido, esporadicamente, com a estiagem.

Além da questão climática, os especialistas apontam outros culpados para o problema da falta de água: os governos e os cidadãos de um modo geral. Por isso, muita gente tem dito que um dos pontos positivos da seca atual é aprendermos com ela e começarmos a tratar com mais cuidado a água de que dispomos e nossos recursos hídricos. (5.1) Essa crise acarreta vários prejuízos como: (5.2) o encarecimento dos produtos agrícolas, da conta de luz e a própria falta d'água. Um dos métodos que o governo utiliza para diminuir o consumo é o racionamento, com isso começaram a ser desenvolvidos os projetos de economia da água a partir da década de 90. Segundo o Governador Newton de Lima do Conselho Nacional da Água (ANA) (5.3) estudos do passado mostram planos de final da década de 90, que eram para serem cumpridos em 2020.

Agora, foram refeitos e adiados para 2050. Sendo assim, temos a ideia de que necessita-se de uma conscientização da população sobre a crise hídrica. Outro motivo da causa da crise hídrica é a poluição da água, sendo essa causada na maioria das vezes pela população e empresas de produção em massa, como diz no site Infoescola (5.4) “A água é geralmente considerada poluída quando está impregnada de contaminantes antropogênicos, não podendo, assim, ser utilizada para nenhum fim de consumo

estritamente humano”, sendo mais um motivo para a escassez da mesma. - 6.

A crise hídrica é um problema que se espalhou por todo o Brasil, fazendo com que vários estados adotassem medidas de diminuição do consumo de água. Neste caso, algumas instituições públicas e privadas tentam encontrar medidas de aproveitamento desse recurso, pois a falta dele reflete não só em um racionamento radical como também no pagamento de elevados tributos. Sendo assim, nosso projeto tem como objetivo a diminuição do consumo e a reutilização de água nas Escolas Profissionais.

O alvo principal são essas escolas já que os alunos passam o dia integralmente, cerca de 9h/diária, assim, conseguimos perceber que há quantidade considerável de água desperdiçada, pois neste local possui um grande contingente de pessoas que precisam usar esse recurso para suas necessidades básicas, sem contar o uso do mesmo para a manutenção do ambiente escolar.

Outro ponto agravante é o fato de vários ares-condicionados passarem o dia ligado em determinada temperatura o que faz com que o consumo de energia aumente e o desperdício de água seja maior já que ele capta a umidade do ar e a despeja condensada em forma líquida, sendo ela destilada podendo ser utilizada de várias formas no cotidiano. Outro problema é que a partir do momento em que ele libera essa água que passa o dia todo sendo despejada, muitas vezes, escoam pela parede da escola, causando a deterioração do muro o que pode ocasionar outro problema além do desperdício do recurso hídrico. Porém não somente estamos focando nosso projeto em reaproveitamento de água, mas também queremos dar um destino a este bem.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

→ A execução do projeto irá acontecer por meio de três passos.

- 1- Será a parte de anotações dos dados de desperdício da água que é feita pelo ar condicionado, depois, com esse dado veremos quais setores da escola utilizam mais água para suas ações.
- 2- É a parte do transporte da água que será feita por meio de um encanamento construído artesanalmente, esse encanamento levará a água acumulada para um reservatório.
- 3- Distribuição da água. Esse processo pode ser feito manualmente pelos funcionários

da instituição ou dos setores que trabalham com a água.

→ Cálculo do gasto d'água: Esse cálculo foi feito deixando um balde por um minuto em baixo dos canos dos ares-condicionados coletando água. Depois com o auxílio de um medidor apropriado (utilizamos uma proveta) podemos saber a quantidade exata de água liberada pelos aparelhos. Depois faremos estimativas de proporção, por exemplo: se em 1 minuto coletamos 50 ml de água, em 1 hora teremos uma coleta de 3000 ml ou 3L.

→ Transporte e Armazenagem: O transporte da água é um grande desafio, mas a ideia é de construir encanamentos de PVC que passem pelo ar-condicionado, que seria despejado em um reservatório. Desse reservatório haveria a distribuição da água.

→ Distribuição : A parte de distribuição pode ser feita de três maneiras, a primeira é o transporte por meio de encanamentos e máquinas de pressão, porém é inviável por conta do seu alto custo. A segunda maneira ,é a mais viável. Seria a dos próprios funcionários que trabalham diretamente utilizando água. Eles se encarregariam de pegar essa água e levá-la para o uso. A terceira seria uma conscientização de toda a escola para que houvesse uma divisão de funções entre os próprios funcionários para decidir quem vai ficar encarregado de distribuir e em que horário.

## RESULTADOS

Os resultados mostraram um aproveitamento de cerca de 80% da água que é captada. Por meio do nosso sistema de transporte conseguimos distribuí-la para os setores que mais requisitam o recurso.

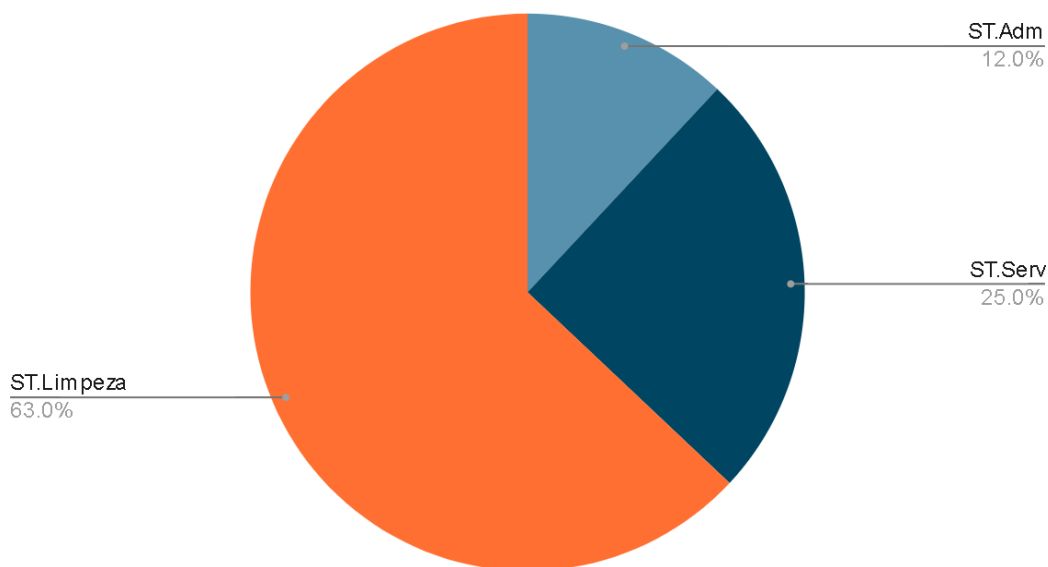
Realizamos o cálculo da queda d'água da seguinte forma: cada aparelho de 12.000 BTUs gera cerca 300 ml d'água por hora. Em nossa escola contamos com cerca de 20 aparelhos que ficam ligados das 7h da manhã até às 16h, o que gera por dia o desperdício de 54 litros de água. Nesse caso, essa água será armazenada e distribuída de maneira manual para os setores de limpeza. Contamos com a mobilização dos funcionários que se disponibilizam a ajudar na parte de manutenção da instituição.

O resultado é satisfatório, pois além de dar destino a cerca de 50 litros de água por dia, também contribuimos para a preservação do meio ambiente e do patrimônio

público.

Outro ponto positivo é a criação do encanamento artesanal que tem a função de levar a água para o reservatório, e este é feito de um compartimento de plástico (PVC) que fica próximo aos canos sendo estes inclinados para que a água escoe para o reservatório e seja manuseado.

### ÁGUA CAPTADA



- Legenda:
- ST Adm : Setor de administração
  - ST. Serv.: Setor de Serviços
  - ST. Limpeza: Setor de limpeza

### CONCLUSÃO

Concluimos com esse projeto que os ares-condicionados são aparelhos que produzem água em grande escala dependendo da potência, do seu tempo de atuação e da umidade do local. Percebemos neste trabalho que existem vários sistemas de preservação e distribuição igualitária d'água que podem ser utilizados em instituições privadas e públicas. A água destilada mesmo sendo isenta de minerais pode ser utilizada para outras funções como limpeza e irrigação. Com esse trabalho constatamos que cerca de 80% da água que antes era desperdiçada ou prejudicava a estrutura da escola, agora possui



um destino. Com a construção de um sistema de transporte artesanal feito para levar a água para o reservatório teremos um aproveitamento satisfatório desse recurso além de diminuir o consumo. Também geramos uma conscientização da comunidade escolar, e com isso podemos estar colaborando com o meio ambiente no quesito reaproveitamento da água produzida.

32

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos à professora Dreyce Arruda pela ajuda, atenção e colaboração. Ao núcleo gestor pela colaboração com informações e sugestões, aos alunos da EEEP Paulo VI pelas informações e relatos que contribuíram para o desenvolvimento do projeto e a comunidade escolar que ajudará a efetivar o projeto de fato.

## REFERÊNCIAS

**Crise Hídrica** <http://www.trabalhosfeitos.com/ensaios/Reda-o-Crise-hDrica/70115296.html>

*“o que aprenderemos com a atual crise hídrica.”*

**A Floresta Amazônica Garante Nossas Vidas – Crise Hídrica** Autor: *Marcelo Csetkey*

**Governador Newton de Lima (ANA)**

[http://brasil.elpais.com/brasil/2015/07/31/politica/1438296224\\_107407.html](http://brasil.elpais.com/brasil/2015/07/31/politica/1438296224_107407.html) *“O Brasil precisa de um ministério da água”*

**Infoescola** - <http://www.infoescola.com/ecologia/poluicao-da-agua/> *“Poluição da Água”*.

**Ibope/WWF** - [http://www.wwf.org.br/informacoes/sala\\_de\\_imprensa/?3620](http://www.wwf.org.br/informacoes/sala_de_imprensa/?3620)

*“Ibope/WWF-Brasil: o quê o brasileiro pensa sobre questões de água no país”*

**Gazeta Online** [http://gazetaonline.globo.com/\\_conteudo/2011/03/noticias/a\\_gazeta](http://gazetaonline.globo.com/_conteudo/2011/03/noticias/a_gazeta)

*“Três em cada dez jovens não se preocupam em poupar água”*.

## **ARMADILHA CASEIRA NO COMBATE DE DOENÇAS CAUSADAS POR *MUSCAS DOMÉSTICAS* “VIROSE DA MOSCA”**

**SOUSA, A.C.B (IC)1<sup>a</sup>**  
**SILVA, K. B. P (IC)1<sup>a</sup>**  
**SILVA, A. M. M. L (IC) 1<sup>a</sup>**  
**ANDRADE, E.F(IC) 1<sup>a</sup>**  
**BRASILINO, A. L. S. B (PO)1<sup>b</sup>**

<sup>1a</sup> Iniciação científica, <sup>1b</sup> Professor orientador, EMTI JOAQUIM FRANCISCO DE SOUSA FILHO - Fortaleza-Ce.

33

### **INTRODUÇÃO**

A *Musca doméstica*, apresenta uma ampla distribuição geográfica sendo uma espécie que atua como potencial vetor mecânico de inúmeros agentes patogênicos para o homem e animais domésticos. Tal potencial é resultado do comportamento de sua fácil reprodução e de sua capacidade de dispersão desta espécie. (PRADO, 2003, p.95).

Virose da mosca conhecida cientificamente como Doença Diarreica Aguda (DDA) ou Gastroenterite aguda “Com sintomas de diarreia, náuseas e vômitos intensos que leva a desidratação”. Essa enfermidade tem maior ocorrência em períodos chuvosos, as moscas costumam pousar em áreas contaminadas, matéria orgânica (lixo, fezes etc.) podendo, assim, transportar microrganismos que levam doenças para dentro de casa, como vírus, bactérias, protozoários e ovos de helmintos (verminoses). Com isso, são os potenciais vetores na transmissão de doenças, em especial, diarreias e desconfortos intestinais.

### **METODOLOGIA**

A armadilha é um método educativo relacionado à prevenção, evitando a proliferação de doenças causadas por insetos, principalmente moscas que transmitem inúmeras viroses. O método se baseia em modelos descritos na literatura, com modificações. Consiste na utilização de garrafas pet, água, açúcar mascavo, fermento biológico, vinagre e fita isolante.



**Figura1: Garrafa pet, tesoura e fita isolante**



**Figura2: Fermento e açúcar**

## RESULTADO E DISCUSSÃO

A armadilha caseira, mostrou-se promissora no combate de doenças causadas por moscas, as mesmas são atraídas para a armadilha, onde adentram atraídas pela mistura contida dentro da garrafa pet, passando pelo gargalo e ficando presas no recipiente, que, posteriormente, foi eliminado dentro da própria armadilha. Figuras 3, Figura 4 e Figura 5.



**Figura 3: Armadilha**



**Figura 4: Armadilha**

35



**Figura 5: Moscas na solução**

## CONCLUSÃO

No referente trabalho, podemos concluir que a armadilha pode ser utilizada no combate da virose da mosca e outras enfermidades causadas pelo mesmo vetor, pois é um modo alternativo para evitar a proliferação dessas doenças, além de atuar de forma ecologia na reciclagem de matérias que possivelmente seriam jogados na natureza ocasionando poluição.

## REFERÊNCIAS

ARAUJO, Adriana., Controle Seletivo. In: Guia Controle de Pragas Urbanas – Astral Saúde Ambiental. São Paulo, Edição Especial Ano IV, nº49, p.42, 2002.

BURRALLI, Geraldo Magela. GUIMARÃES, José Henrique. In Revista Brasileira de Zoologia: Controle de *Musca domestica* Linnaeus (Diptera, Muscidae) em área de manejo de vinhaça (Macatuba, São Paulo, Brasil), São Paulo, 28vi. 1985 3(1): p1-6.

PRADO, Ângelo Pires do. Controle das principais espécies de moscas nas áreas urbanas. Revista do Instituto Biológico, São Paulo, v.65, n.1/2, p.95-97, jan./dez, 2003.

STEIN CP, TEIXEIRA EP, Novo JPS. 2003. Aspectos biológicos da mosca do figo, *Zaprionus indianus* Gupta, 1970 (Diptera: Drosophilidae). Entomotropica 18(3):219-221.

## SANITIZANTE A PARTIR DO ÓLEO ESSENCIAL DO GENGIBRE

### **Sandra Limeira Barbosa**

Graduada em licenciatura em Ciências Biológicas<sup>1</sup> pela Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA)<sup>2</sup>. Endereço: Avenida Contronos Sul,

### **Ícaro Messias Barcelar Monte**

Estudante do 2º ano do Ensino Médio<sup>1</sup> da EEMTI Maria Margarida de Castro Almeida<sup>2</sup>. Endereço: Avenida Contronos Sul, 960 – Conjunto

### **Elida Silva do Nascimento**

Estudante do 2º ano do Ensino Médio<sup>1</sup> da EEMTI Maria Margarida de Castro Almeida<sup>2</sup>. Endereço: Avenida Contronos Sul, 960 – Conjunto

37

## INTRODUÇÃO

Diante da disseminação dos casos da pandemia do Coronavírus, os alunos do LACI, da escola Maria Margarida, tiveram a ideia de criar um sanitizante, como um tipo de desinfetante que reduz o número de microrganismos (fungos, vírus e bactérias), a níveis seguros de acordo com as normas de saúde, com produtos alternativos, toxicidade quase zero e de baixo custo para, inicialmente, usar na própria escola e diminuir a disseminação dos casos da Covid 19. A partir desse projeto os alunos se viram como protagonistas e seres atuantes.

Esse projeto teve como objetivo geral: Diminuir a disseminação do Coronavírus proporcionando aos alunos-pesquisadores reflexões sobre suas ações e tornando-os protagonistas. Objetivos específicos: Colaborar para a redução dos casos da Covid; Higienizar os materiais de uso diário; Criar soluções para ajudar a comunidade de forma eficaz e de baixo custo; Incentivar a pesquisa científica na escola.

Os alunos pesquisaram e perceberam a importância da ciência e da tecnologia como grandes aliados para combater microrganismos, visto que o combate a Covid 19 requer grande necessidade de explorar moléculas para uso medicinal como o Gingerol presente no *Zingiber officinale* que são dotadas de propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias que protegem os organismos contra os principais patógenos, vírus, fungos, bactérias e esporos.

O projeto foi pensado para contribuir com a Agenda 2030 da ONU que inclui os objetivos de desenvolvimento sustentável que visa assegurar uma vida saudável para todos em todas as idades.

Também foi observada a falta de conscientização da população que desobedece às normas de segurança estabelecidas pelas autoridades e permite a

disseminação do vírus entre a população. Os alunos pesquisaram e desenvolveram um produto acessível, de toxicidade quase zero, baixo custo e biodegradável para higienizar e controlar a velocidade dos vírus nos ambientes, fato que vem aterrorizando as comunidades.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A matéria prima empregada para a produção do Sanitizante é de origem vegetal, o gengibre (*Zingiber officinale*). É uma erva aromática originária do sudoeste da Ásia, planta herbácea perene de rizoma articulado, septante e carnoso. Essa erva é um tipo de planta medicinal. Plantas medicinais são alimentos funcionais que têm contribuído de forma significativa e benéfica na saúde humana e animal devido as suas propriedades bioativas que podem diminuir o risco de doenças.

O gengibre (*Zingiber officinale*) é utilizado na medicina popular no tratamento de gripes, resfriados e termogênicos (Nicácio, et al 2018) devido as suas propriedades de possuir moléculas bioativas, como gengeróis, shagóis, zingibereno, falandreno, acanfeno, cineal, braneol, citral (Conceição, 2013).

Dentre as propriedades bioativas do gingerol temos propriedades antioxidante e anti- inflamatórias que protegem o organismo contra os principais patógenos, como vírus, bactérias e fungos. Logo, o gingerol é uma molécula presente no gengibre (*Zingiber officinale*) (Conceição, 2013). Segundo o estudo de Patwardhan *et al* (2020), o gingerol apresentou resultados significativos no tratamento do HAV responsável pelo vírus da hepatite A, no vírus TV (Tulano) e da gripe aviária (H9N2) (RASOOL et al, 2017).

Assim, como os hospedeiros infectados com o Coronavírus, síndrome respiratória aguda severa (SRAS-COV2). Apresentam sintomas de infecção respiratória aguda, desenvolvendo rapidamente para insuficiência respiratória (ZANG *et al* 2020). Esse vírus possui a capacidade de se ligar a Enzima Conversora de Angiotensina ECA do hospedeiro. Logo, estudos demonstraram que a interação da teaflavina 3,3 digalato composto fenólico presente no gengibre (*Zingiber officinale*), com os receptores (ECA2) em M proteases a proteína ECA2 é o mesmo receptor da célula hospedeira do vírus (SRAS-COV2).

Os resultados sugerem que a molécula fenólico presente no gengibre

(*Zingiber officinale*) é capaz de inibir a proteína da ECA2 e, conseqüentemente, impedem a ligação com o Coronavírus. Desse modo, ficou evidenciado o potencial de moléculas fenólicas bioativas presente no óleo essencial do gengibre (*Zingiber officinale*) com potencial antiviral e principalmente contra o Coronavírus.

## MATERIAL E MÉTODOS

Em 2020, com o surgimento da Pandemia do Coronavírus um grupo de alunos iniciou pesquisas de forma remota para o LACI. A partir das aulas online, os alunos iniciaram o projeto de um sanitizante biodegradável que teve como etapas:

1. Pesquisas sobre a Pandemia e como estava afetando a população;
2. Análise da propagação do Coronavírus no Brasil através de gráficos e reportagens;
3. Literatura sobre a matéria-prima, Gengibre e sua eficácia contra vírus;
4. Escolha da matéria prima usando o óleo essencial;
5. Após a coleta utilizamos 400g do rizoma recém-extraído e devidamente pesado, triturado e embebido em 100ml de água destilada, colocado em um balão de fundo redondo.
6. A hidrodestilação foi conduzida a 100°C durante três horas e meia.
7. O óleo essencial foi armazenado em ampolas de vidro de âmbar.
8. Em seguida, utilizamos as concentrações 5ml, 10ml, 15ml, 20ml e 25ml em 1 litro de água que se mostraram eficazes para a finalidade da higienização dos materiais.
9. Após as coletas concluímos que o potencial antiviral possui solubilidade em água e baixa toxicidade que tem se mostrado eficaz para esse fim.
10. Após a coleta foram realizadas as experiências, com local e ambiente adequados para a identificarmos os primeiros resultados;
11. Para determinar as quantidades de colônias nas placas de Petri, neste trabalho foi utilizado a Contagem Padrão de Microrganismos que determina o número de Unidades Formadoras de Colônias (UFC). O termo UFC refere-se aos microrganismos que foram capazes de se reproduzirem, formando colônias, num determinado meio de cultura. A contagem foi realizada manualmente;
12. Após os testes, comprovou-se a eficácia.



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para fabricarmos o produto – Coronasanyt, usamos 30ml de água destilada, 100ml de álcool 70°, 20ml de peróxido de hidrogênio e o óleo essencial do *Zingiber officinale*.

Para extração do óleo essencial utilizamos um extrator de clewenger de vidro acoplado em uma manta elétrica como uma fonte geradora de calor com a finalidade de produzir o óleo.

Após essas etapas fizemos os testes nas concentrações de 5ml, 10ml, 15ml, 20ml e 25ml em um litro de água destilada comprovando o poder desinfetante do produto.

Para melhores resultados foram ajustados os valores de PH com auxílio do PHmetro resultando o valor 6,76 levemente alcalino.

O sanitizante foi desenvolvido pelos alunos em uma solução em spray para o uso na limpeza de superfícies, bancada, mochilas, sapatos e utensílios em geral durante a entrada dos alunos na escola.

O produto será usado como uma barreira de proteção e principalmente ao para combater o vírus da Covid 19.

É válido salientar que esse produto foi produzido com materiais biodegradáveis que não irão causar danos à saúde dos usuários, diferente do que observamos em outros produtos químicos que trazem em sua composição materiais de alto poder tóxicos que causam danos não somente aos usuários como ao meio ambiente.

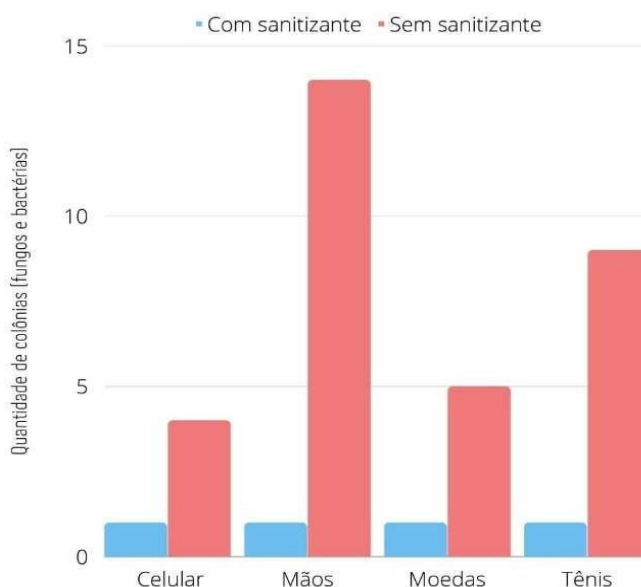
Após os testes ficou evidenciado o seu grande poder de desinfetante que age de forma eficiente no combate a formação de um amplo aspecto de micro-organismos.

O projeto promoveu a disciplina e resgatou a motivação para o protagonismo-juvenil, possibilitou a pesquisa-científica no ambiente escolar favorecendo a comunidade, contribuiu para o desenvolvimento da autonomia dos alunos, favoreceu habilidades de comunicação,

Aumentou a participação dos alunos, estimulou a capacidade de aprendizagem cooperativa, melhorou o desempenho escolar, aumentou a autoconfiança, despertou atitudes mais positivas nos alunos com relação ao seu aprendizado, tornou-os autores criadores de suas experiências e aproximou a coordenação pedagógica ao trabalho docente.

A seguir, temos um gráfico que atesta os resultados desta pesquisa.

Gráfico 1 – Quantidades de colônias nas placas de Petri



Fonte: elaborado pelos próprios autores

## CONCLUSÕES

Este projeto visa ampliar a aprendizagem dos alunos a partir da experiência com interações aos métodos científicos despertando a curiosidade a partir de fatos do cotidiano. Além de proporcionar aos alunos o contato direto com técnicas de experimentação estimulando e desenvolvendo a criatividade. O projeto LACI trouxe aprendizagem significativa através da descoberta de produtos naturais, sem risco de toxicidade e de baixo custo para contribuir com a comunidade. Dessa forma, percebemos nossos alunos como protagonistas juvenis.

## REFERÊNCIAS

AHMAD, A.; KHAN, A.; AKHTAR, F.; YOUSUF, S.; XESS, I.; KHAN, L.A.; MANZOOR, N. **Fungicidal activity of thymol and carvacrol by disrupting ergosterol biosynthesis and membrane integrity against Candida**. Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis., 30, 41-50, 2011. Monografia de TCC – Química – Bacharelado – UFSJ, 2015.

ANDERSON, J.A.; COATS, J.R. **Acetylcholinesterase inhibition by nootkatone and carvacrol in arthropods**. Pestic. Biochem. Phys., 102, 124 – 128,

2012.

BLAZZI, E. **O maravilhoso poder das plantas**. Casa Publicadora Brasileira, 2006.

CARVALHO, M. G. S. et al. Sabugueiro, alho e gengibre: antivirais e/ou imunostimulante?. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 9, p. e09996158-e09996158, 2020.

DUBEY, V.S.; BHALLA, R.; LUTHRA, R.; **An overview of the non-mevalonate pathway for terpenoid biosynthesis in plants**. *J. Biosci.*, 28, 637–646, 2003.

FIGUEIREDO, A.C.; BARROSO, J.G.; PEDRO, L.G.; SCHEFFER, J.J.C. **Factors affecting secondary metabolite production in plants: volatile components and essential oils**. *Flavour Frag J*, 23, 213–226, 2008.

FRIEDRICH, C. **Pharmacists in German Cultural History**. *An. Real Acad. Farm.*, 80, 600613, 2014.

LAMBERT, R.J.W.; SKANDAMIS, P.N.; COOTE, P.; NYCHAS, G.J.E. **A study of the minimum inhibitory concentration and mode of action of oregano essential oil, thymol and carvacrol**. *J. Appl. Microbiol.*, 91, 453–462, 2001.

SOUSA, L. S. et al. Estudo prospectivo sobre as propriedades terapêuticas do *Zingiber officinale* (gengibre) com ênfase na ação antimicrobiana. **REVISTA GEINTEC-GESTÃO INOVAÇÃO E TECNOLOGIAS**, v. 3, n. 5, p. 427-436, 2013.

TEIXEIRA, M. A. A.; JÚNIOR, R. N. C. M. Levantamento dos Possíveis Remédios Caseiros Disponíveis na Internet para Tratamento do Coronavírus/Survey of Possible Home Remedies Available on the Internet for Coronavirus Treatment. **Saúde em Foco**, v. 8, n. 1, p. 49-62, 2021.

## COZINHA RECICLÁVEL

### **Caio Araujo Cruz**

Professor mestre em ensino de ciências e matemática pelo IFCE

### **Valery Vitória Barreira da Silva** Graduanda em Geografia pela UECE

### **Francisco Arthur de Oliveira Santos**

Aluno da escola EMTP NOBERTO NOGUEIRA ALVES

### **Fabio Lucas Farias dos Santos**

Aluno da escola EMTP NOBERTO NOGUEIRA ALVES

### **Isabella Cristina de Araújo Costa**

Aluna da escola EMTP NOBERTO NOGUEIRA ALVES

43

## INTRODUÇÃO

O ensino de ciências pode ser entendido como uma forma de relacionar o cotidiano e as vivências do aluno com o conhecimento científico, de forma a fazer com que este aluno possa transpor o que aprende em sala de aula para a sua vivência diária. Também pode-se considerar que o ensino de ciências tem como objetivo aproximar o aluno das problemáticas ambientais que atingem nosso planeta e incentivar a busca por soluções de tais problemáticas, de forma a colocar o aluno como agente ativo e participativos destas situações.

Diante disso, como frisam os Parâmetros Curriculares Nacionais/ Ciências Naturais - PCN (1999) na educação atual, o ensino de Ciências Naturais é uma das áreas em que se pode renovar a relação ser humano/natureza em outros termos, colaborando para o desenvolvimento de uma consciência social e mundial. A solução dos problemas ambientais, com sustentabilidade, necessita de múltiplas ações na área educativa que vão desde a posição teórica e conceitual até a prática. Isso significa, sobretudo, que importa qual projeto de educação e sustentabilidade e para qual finalidade, e onde cada um de nós se coloca nos processos sociais e a favor do quê (LOUREIRO, 2014).

O Projeto propõe uma atividade de ensino em ciências a partir do tema energias renováveis, com foco na energia solar, de forma pedagógica quanto ao uso de materiais de baixo custo presentes na realidade tangível dos alunos, além de ser um tema interdisciplinar que perpassa grande parte das disciplinas das ciências naturais, e

em um futuro próximo despontarão nas ciências humanas. A relevância do tema é citada nos PCN (1999) quando a categorização dos recursos naturais entre renováveis e não renováveis pode ser abordada, discutindo-se inclusive a instabilidade atual desses conceitos, uma vez que a interferência excessiva nos ciclos naturais tem levado à multiplicação de casos de escassez ou de destruição de recursos que como a água e o solo fértil, são renovados pelos ciclos da natureza.

O Sol é a grande fonte de energia da Terra. É dele que a Terra recebe luz e calor. A radiação solar atravessa o espaço, chega à Terra e ao atingir a matéria existente fornece luz e calor o suficiente para a manutenção da vida no planeta. Não se pode pensar em vida no planeta sem o calor fornecido pelo Sol. O Sol é uma fonte de energia renovável e o aproveitamento desta energia como fonte de calor, é uma das alternativas energéticas mais promissoras no novo milênio (SARMENTO, 2015). A disponibilidade da energia solar depende das condições atmosféricas, como por exemplo, a nebulosidade, a umidade relativa do ar, entre outros. Assim, a energia solar surge como uma proposta relevante aos problemas energéticos que se apresentam.

Assim, o projeto buscou realizar a experiência de manufaturar um forno, utilizando apenas materiais de baixo custo e recicláveis, que tivesse a capacidade de cozinhar alimentos simples utilizando como fonte de energia a luz solar.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Para a realização deste projeto foram utilizadas duas caixas de papelão com formato retangular, com uma diferença de 5cm entre a caixa maior e a caixa menor. O espaço vazio entre as caixas foi preenchido com isopor, tanto para garantir um melhor isolamento térmico como para garantir a estabilidade das caixas.

O interior da caixa interna foi revestido completamente com papel alumínio, para aumentar a reflexão das ondas de calor, a incidência dos raios de luz e garantir um aumento de temperatura significativo no interior da caixa.

Os alunos envolvidos no projeto decidiram fazer divisões no interior da caixa construindo paredes com isopores para poderem separar o cozimento de mais de um alimento ao mesmo tempo, garantindo o isolamento e lembrar o aspecto de um fogão, onde cada separação seria referente a uma “boca” do fogão.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Desta forma, após a confecção do forno solar, os alunos trouxeram de suas casas frutas como Banana, Maçã e Pêra para cozinhar no forno solar. No dia escolhido para os testes, houve a aparição de algumas nuvens bloqueando a incidência dos raios solares, contudo, em aproximadamente 30 minutos as nuvens se dissiparam e houve uma maior incidência de raios solares.

É importante salientar que o local escolhido para a realização dos testes possuía uma grande área aberta ao sol (estacionamento da escola) para garantir a melhor possibilidade de sucesso na experiência.

Os testes tiveram uma duração aproximada de 1 hora e 20 minutos, tendo em vista o tempo em que as nuvens cobriram os raios solares. Desta forma, após a retirada dos alimentos, observou-se o cozimento completo das frutas, principalmente da Banana, por sua consistência menos sólida em comparação às outras frutas.

Assim, o forno solar reciclável se mostrou efetivo no cozimento de alimentos simples e uma possibilidade real para serem estendidos os testes para alimentos de maior complexidade de cocção.

## CONCLUSÃO

Analisando os recursos metodológicos e dinâmicos apresentados, bem como, a produção dos modelos sustentáveis, considera-se eminente a utilização de materiais didáticos alternativos e inovadores em maior quantidade de espaços. Dessa forma, espera-se que venham a ser aplicados de forma efetiva em escolas, espaços não formais e em qualquer local onde seja possível a interação harmônica e participativa de ensino entre educadores e educandos, empenhados na construção de modelos inteligentes, na construção de conhecimento das ciências naturais ressaltando o uso de energias limpas. Destaca-se que o presente trabalho forma um processo de ensino aprendizagem, sobretudo no que se refere à parte metodológica.

Considerando-se que as informações elucidadas pelos modelos de forno e fogão solar interajam com os conhecimentos obtidos em aulas teóricas, resultando na consolidação do aprendizado e, portanto, em maior auxílio nos assuntos referentes ao ensino das ciências naturais e energias renováveis. A atuação como agentes de direitos no processo de aprendizagem dá ao aluno uma possibilidade de crescimento individual e coletivo significativa, além de garantir a possibilidade de uma aprendizagem

significativa e relacionada ao seu cotidiano na busca de soluções para problemas ambientais e sociais.

## REFERÊNCIAS

LOUREIRO, C.F.B.; **Sustentabilidade: Em defesa da educação ambiental no Brasil**. In: SILVA, M.L. Org. Políticas e práticas de educação ambiental na Amazônia: Das unidades de conservação aos grandes empreendimentos econômicos. Belém: UFPA; GEAM, 2014. p.13-27

SARMENTO, J. S. **Construção e análise de um forno solar como uma atividade prática não formal no ensino de física**. 2015. 76 f. (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Ceará, Ceará. 2015

## DO LIXO ESCOLAR À PAPELARIA ARTESANAL: RECICLAGEM DE PAPEL E EMPREENDEDORISMO SUSTENTÁVEL

**Eduardo Willian dos Santos Rodrigues<sup>1</sup>**

**Bianca Laurindo Pacheco<sup>1</sup>**

**João Eduardo Andrade<sup>2</sup>**

**Naira Magalhães de Sousa<sup>1</sup>**

**José Eric Soares Silva<sup>1</sup>**

**Jeferson Santana<sup>3</sup>**

47

<sup>1</sup>Estudante do 2º ano do Ensino Médio da EEM Dr. Gentil Barreira; <sup>2</sup>Estudante do 1º ano do Ensino Médio da EEM Dr. Gentil Barreira; <sup>3</sup>Professor de Biologia

### INTRODUÇÃO

O papel é composto principalmente pelo polímero celulose, um polissacarídeo estrutural que pode ser extraído de diversas espécies de plantas. No Brasil, a base da indústria celulósica vem da espécie *Eucalyptus grandis* da família Myrtaceae, onde ocupa 77% da área destinada ao cultivo de árvores papeleiras. Por meio do processo industrial as fibras de celulose são extraídas da madeira da árvore, envolvendo diversas etapas com tratamentos físico-químicos até chegar ao papel branco (TEIXEIRA *et al.*, 2017).

Na escala mundial, o Brasil está em primeiro lugar na exportação da celulose e em segundo lugar na produção (IBÁ, 2020). Para alcançar esse posto, diversos subprodutos são gerados a partir do seu processamento industrial, constituindo uma grande fonte poluidora, apesar de ser um material biodegradável. Há a liberação de gases de efeito estufa (GEE) como também substâncias perigosas são geradas ao longo das etapas produtivas (PADOVANI; FERREIRA, 2018). Já após o uso do papel, seu descarte em massa implica em outros problemas ambientais, tais como o aumento do volume do lixo, mais material direcionado para aterros sanitários e assim menor tempo de vida útil, como também mais GEE liberados quando há incineração.

De 7.069.585 toneladas de resíduos sólidos urbanos coletados no ano de 2019 no Brasil, 10,4% consistiu em papéis e papelões (ABRELP, 2020). A escola por sua vez, também participa com parcela desse montante: dos resíduos sólidos gerados nesse espaço, uma estimativa média de 15% corresponde ao papel e papelão, ficando abaixo



somente de resíduos alimentares e rejeitos (RICCI, 2016). Essa porcentagem pode variar de acordo com a instituição, passando até de 70% de descarte de papel e papelão, que por sua vez é resultante de atividades administrativas e principalmente das atividades didático-pedagógicas. Por este fato, é importante que esta instituição tenha um plano de gerenciamento desses resíduos e crie meios de sensibilização para o problema do descarte (SANTOS; COSTA; SANTOS, 2019).

Na Escola de Ensino Médio Doutor Gentil Barreira na cidade de Fortaleza no Ceará, são utilizadas cerca de 50 resmas de papel sulfite A4 por semestre, equivalente a 120 quilogramas. Uma parte desse papel é descartado por já ter sido utilizado, por conter erros, avaliações que não são recolhidas pelos estudantes, etc. Dentre os espaços escolares, verifica-se que a secretaria, a coordenação e a sala dos professores estão entre os principais pontos de descarte de papel no lixo.

Uma possível solução para esse problema é a reciclagem do papel, seja industrial ou em menor escala pelo processamento artesanal. Num processo mais simplificado, este último é realizado com telas manuais e os papéis são secos ao ar livre ou sob o Sol. Os dois processos são pertinentes pois envolvem a reintrodução do material à cadeia produtiva, aumenta o tempo de vida de aterros sanitários, reduz a emissão de GEEs, etc. (MASSI; LUIZ; MASSI, 2019). De acordo com Melo, Cintra e Luz (2020, p. 139),

“a reciclagem se constitui numa opção para o desenvolvimento sustentável, se apresentando como alternativa social e econômica a geração e concentração de milhões de toneladas de lixo produzido diariamente pelos grandes centros urbanos espalhados pelo mundo.”

Parte dos problemas já mencionados podem ser amenizados por meio da produção de papéis artesanais. A literatura indica que ela já ocorre em algumas aulas de Educação Ambiental (LIMA *et al.*, 2019; MUNHOZ; COSTA; LARA, 2022), como também existem iniciativas privadas que vendem esse produto por valores consideráveis, como cartões rústicos, envelopes, cadernos, tags, brindes ecológicos, papéis semente, etc. Observando tais possibilidades, o papel descartado na escola também significa perda financeira, ou melhor, uma possibilidade de renda para os discentes envolvidos caso seja reciclado.

Como exemplo de produtos obtidos a partir do papel reciclado artesanalmente, Moura e Silva (2017) confeccionaram sacos ecológicos para a criação de mudas. Um outro produto citado anteriormente é o papel semente, que consiste num

papel artesanal com sementes em seu interior. Além de promover a reciclagem, esse papel também ajuda na disseminação de espécies vegetais, principalmente aquelas com sementes pequenas que podem ser cultivadas nas residências, como hortaliças e espécies ornamentais (LIMA *et al.*, 2019).

Apesar de existirem algumas empresas e projetos que produzam papel semente, não foram encontradas na literatura relatos ou estudos do uso de *Cosmos sulphureus*. Esta é uma angiosperma da família Asteraceae, conhecida popularmente como cosmos-amarelo, cosmo-laranja, margaridinha ou picão-grande. É largamente utilizada como planta ornamental em todo o Brasil (LORENZI, 2015), cresce espontaneamente durante todo o ano, é fonte de carotenoides como a luteína (MELLO, 2002), é uma planta alimentícia não convencional (PANC) (SILVA, 2021) e fonte de herbicida natural (SILVA, 2017).

Diante do exposto, a presente pesquisa objetiva investigar o potencial da reciclagem de papel na escola para a produção de materiais de papelaria artesanal. Como objetivos específicos, visamos: 1. Reduzir o descarte de papel na escola por meio da reciclagem artesanal; 2. Mensurar a quantidade de papel descartado pela escola por semestre; 3. Investigar novos protocolos para a produção de materiais de papelaria com potencial econômico; 4. Confeccionar papel semente de espécies ornamentais e de hortaliças; 5. Promover o empreendedorismo sustentável.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

**COLETA:** A coleta seletiva do papel foi iniciada com a busca ativa de papéis já usados na secretaria, na coordenação e na sala dos professores. Adicionalmente, foi depositada uma caixa de coleta personalizada para que a comunidade escolar pudesse descartar o papel para ser reciclado.

**PROCESSAMENTO:** Após a coleta, foi pesado um quilograma de papel sulfite A4 branco já utilizado proveniente da sala dos professores, secretaria e coordenação escolar. Foram realizados testes com diferentes protocolos já existentes, o que permitiu a seleção das melhores técnicas para o objetivo do presente estudo. Desse modo, as seguintes etapas foram adaptadas de Munhoz, Costa e Lara (2022), pois resultaram em papéis com textura mais uniforme.

Os papéis foram fragmentados manualmente, depositados numa bandeja,

cobertos com água e deixados de molho por cerca de 24 horas. Após esse período, foi adicionada no liquidificador Mondial Easy Power L-550-W uma parte de papel úmido para três partes de água. Os reagentes foram processados na potência máxima do liquidificador por aproximadamente 30 segundos, pausando e mexendo com bastão de vidro quando necessário, até formar uma pasta homogênea. Estas etapas podem ser visualizadas na figura 1A.

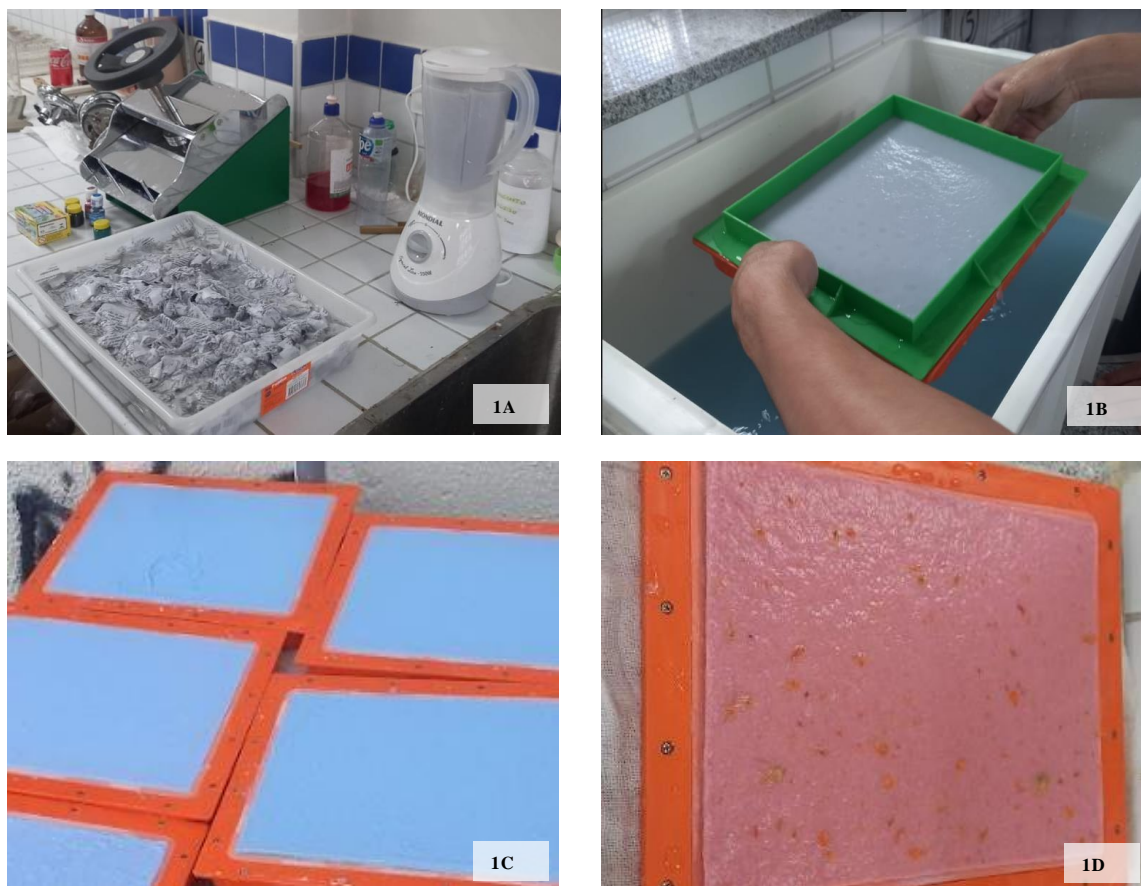
**COLORAÇÃO DA PASTA:** Para colorir a pasta de acordo com as cores escolhidas, utilizamos de 5 a 8 gotas de corantes alimentícios à pasta. Foi priorizado o uso desses corantes pois são biodegradáveis, não tóxicos e possuem custo relativamente baixo.

**MONTAGEM DAS FOLHAS:** Para a montagem da folha foi utilizado o kit de processamento e reciclagem de papel da EDUTECH. Foi adicionado um litro e meio de pasta de papel em uma caixa organizadora que continha aproximadamente 28 litros de água. Após a homogeneização, a tela e a moldura foram imersas verticalmente na mistura e levantadas suavemente na horizontal para que as fibras de celulose fossem resgatadas e a água escorresse

(**Figura 1B**). O excesso de líquido foi retirado pressionando uma esponja de cozinha abaixo da tela, em seguida, as novas folhas eram transferidas com auxílio de pedaços de tecido não tecido (TNT) para suportes ou deixadas na própria tela para secar ao Sol (**Figura 1C**).

Outros protocolos também foram testados e avaliados, e um deles foi a produção de papel semente com a inoculação de frutos secos do tipo aquênio (popularmente chamados de sementes) e fragmentos florais da espécie *Cosmos sulphureus* (**Figura 1D**). Para sua produção, repetiu-se os passos anteriormente citados adicionando os frutos na mistura da caixa organizadora e também adicionando alguns outros após a retirada da água com o papel ainda úmido.

**Figura 1:** Etapas da produção de papel. **1A:** Papel picotado e úmido ao lado da pasta homogeneizada no liquidificador. **1B:** Retirada das fibras de papel com tela e moldura; **1C:** Telas com folhas artesanais úmidas em secagem natural; **1D:** Folha com fragmentos florais em secagem natural.



51

Fonte: Autores (2022).

**CONFECÇÃO DE PEÇAS DE PAPELARIA ARTESANAL:** Já secas, as folhas foram utilizadas para a produção de diversas peças de papelaria por meio de diferentes técnicas. As caixas foram montadas com técnica de origami, o papel foi cortado, dobrado, montado e, com as caixas prontas, barbante branco e do tipo fio de sisal de cor natural foram utilizados para amarrá-las. Para os marcadores de página, o papel foi recortado e ornado com a adição de flores prensadas e secas. Já os mini cadernos foram montados recortando as folhas em quatro partes, unindo-as com costura tipo brochura e ornamentando com técnicas artísticas de colagem, corte, escrita e desenho.

## RESULTADOS PRELIMINARES E DISCUSSÃO

Com a divulgação da caixa coletora é esperado que seja recolhido por

bimestre cerca de dez quilogramas de papel com potencial para a produção de 500 novas folhas artesanais. Essa projeção se dá a partir dos primeiros resultados obtidos: para um quilograma de papel, foram confeccionadas aproximadamente 50 folhas de tamanho 19,5 x 24,5 (**Figura 2A**).

Por meios dos testes, foram produzidas folhas com textura mais lisa, mais uniforme, com bordas regulares e com coloração mais vívida do que algumas folhas artesanais produzidas nas escolas e apresentadas na literatura (ALMEIDA, COLUS, FABBRI, 2011). Esse resultado positivo inspira a testagem de novos protocolos para obtenção de papel com parâmetros variados, seja em termos de coloração, gramatura, odor, etc.

Utilizando as novas folhas, foram produzidos alguns materiais de papeleria artesanal de diferentes tamanhos: marca-páginas, cartões, caixinhas, cartas, convites, mini cadernos, tags e papéis semente (**Figuras 2A, 2B e 2C**). Uma das técnicas que pretendemos dominar é a produção deste último, para isso, também será necessário realizar testes de germinação. Algumas folhas foram confeccionadas com frutos secos de *Cosmos sulphureus*, cujo teste de germinação será realizado futuramente. Ao longo do projeto outras espécies vegetais também serão testadas, desde a produção do papel até a germinação das sementes.

**Figura 2:** Resultados da reciclagem artesanal do papel. **2A:** Folhas artesanais e peças de papeleria artesanal confeccionados. **2B:** Mini cadernos. **2C:** Envelopes para cartas e convites e caixa.



2A



Fonte: Autores (2022).

53

Com novos investimentos, será possível confeccionar telas e moldes para produção de papel A4, que por ser largamente utilizado para impressão ampliará sua possibilidade de uso do papel artesanal, como também possibilidade de ser vendido, já que é possível encontrar lojas virtuais vendendo pacotes com dez folhas artesanais com valores a partir de R\$ 29,90 (CORRUIOLA, s/d).

A partir desses resultados, a escola será estimulada a utilizar esses materiais para diversos fins, como também estimular o empreendedorismo sustentável para obtenção de renda complementar. Junto a esses resultados, valoriza-se a consciência ecológica, a criatividade e o protagonismo estudantil. É importante ter a percepção de que a reciclagem em si não é um fim, pois

[...] ela serve para colocar os alunos em contato com a quantidade de lixo gerado em seu meio. No caso de lixo, o que importa é desenvolver atitudes solidárias e coletivas, fundamentadas em conceitos com a redução do consumo e do descarte, a escolha de embalagens menos poluidoras, a valorização daquilo que se adquire e o cuidado com a sua conservação. (Melo; Cintra; Luz, 2020, p. 138).

Em suma, é esperado que o descarte de papel oriundo de atividades escolares seja reduzido consideravelmente. Freando o volume de lixo escolar, um efeito cascata é iniciado: diminui a quantidade de árvores cortadas para a extração da celulose, diminui a emissão de dióxido de carbono oriundo da produção do papel e da sua incineração no lixo. Ao seu turno, favorece à educação ambiental na escola e pode gerar renda para os

estudantes. Por meio da análise das técnicas disponíveis na literatura, almeja-se que essas sejam melhoradas, permitindo a otimização e ampliação desta prática para outras escolas.

## CONCLUSÃO

O presente estudo objetivou investigar as potencialidades da reciclagem de papel e confecção de materiais de papelaria artesanal. A partir dos resultados apresentados, verificou-se que os objetivos gerais e específicos foram alcançados com êxito: medir o descarte de papel e os gastos com este em ambiente escolar, desenvolver uma alternativa viável ao descarte, trabalhar novos métodos e técnicas para inserção da produção e do uso de papel reciclado nas escolas, fortalecer a consciência socioambiental entre os estudantes e estimular o empreendedorismo sustentável. Portanto, evidencia-se que a reciclagem do papel anteriormente classificado como lixo e a produção de papel artesanal mostrou-se uma estratégia eficaz tanto para a redução do volume de lixo, como para o desenvolvimento da consciência ecológica, a valorização da Educação Ambiental e da sustentabilidade.

Diante dos resultados exitosos, novos protocolos devem ser testados na produção do papel e na confecção das peças de papelaria artesanal, buscando produzir materiais cada vez mais úteis para a própria escola. Novos estudos também se debruçarão na produção de papéis semente com diferentes espécies, avaliando a sua viabilidade e germinação, como também a busca por públicos-alvo interessados em seu consumo.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao professor Jeferson Santana pela orientação, aos gestores da EEM Dr. Gentil Barreira nas pessoas do diretor Jair Fonseca e coordenadores pedagógicos Elias, José Francisco e Sandra Rodrigues por todo apoio na realização do projeto. Também agradecemos ao professor Rafael Melo, ao coordenador do laboratório de Ciências Emanuel Lindomar e ao grupo de monitores de Biologia pelas diversas contribuições.

## REFERÊNCIAS

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, 2020.**

Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama-2020/>. Acesso em: 26 jun. 2022.

ALMEIDA, J. C. de A.; COLUS, V. A.; FABBRI, F. C. H. Não ao Desperdício de Papel. São Paulo, 2011. Disponível em <<http://www.cdcc.usp.br/maomassa/mostras/2011/trabalhos%20completos/Trabalho-22.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2022.

IBÁ - Indústria Brasileira de Árvores. **Relatório Anual, 2020.** Disponível em: <https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/986/o/relatorio-iba-2020.pdf>. Acesso em: 26 jun. 2022.

LIMA, A. F. N.; BERNARDES, B. R.; SILVA, K. S.; TOSCANO, P. V. B.; RODRIGUES, M. C. M. Papel semente: uma estratégia para aplicar a educação ambiental nas escolas. **Interfaces-Revista de Extensão da UFMG**, v. 7, n. 1, 2019.

LORENZI, H. **Plantas para jardim no Brasil** – herbáceas, arbustivas e trepadeiras. 2ª. ed., São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2015.

MASSI, E. H. G.; LUIZ, L. A. C.; MASSI, C. G. Valoração ambiental da reciclagem para a redução de emissões de CO<sub>2</sub>. **Revista Técnico-Científica**, n. 19, 2019.

MELLO, M. C. D. **Flores e microalgas como fontes alternativas de carotenoides.** 2002. Tese de doutorado (Doutorado em Ciência de Alimentos) – UNICAMP, Campinas, 2019. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/Acervo/Detalle/269875>. Acesso em: 20 jun. 2022.

MELO, J. R.; CINTRA, L. S.; LUZ, C. N. M. Educação ambiental: reciclagem do lixo no contexto escolar. **Multidebates**, v. 4, n. 2, p. 133-141, 2020.

MOURA, I. A. A.; SILVA, M. C. D. Reciclagem de papel e fibra de coco: uma prática de sustentabilidade ambiental e de desenvolvimento regional. *In: II CONIDIS*, 2017. Campina Grande. **Anais do CONIDIS**, 2017. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/33817>. Acesso em: 25 maio 2021.

MUNHOZ, F. M.; COSTA, E. S.; LARA, D. M. Técnicas de reciclagens do papel em ambiente escolar: experiência alinhando teoria e prática. **Revista Eletrônica Científica Da UERGS**, v. 8, n. 1, p. 3-12, 2022.

PADOVANI, M. P.; FERREIRA, D. H. L. Análise da Sustentabilidade de Empresas de Papel e Celulose do Brasil. *In: Brazilian Technology Symposium*. 2018.

PAPÉL Artesanal Fibras Variadas. Corrupiola experiências manuais. Disponível em: <https://corrupiola.com.br/shop/papel-artesanal/>. Acesso em: 13 ago. 2022

RICCI, M. **Manual para Gestão de Resíduos Orgânicos nas Escolas.** Projeto de Assessoria ao município de São Paulo. São Paulo, 2016.



SANTOS, A.; COSTA, V. S. O.; SANTOS, T. G. Diagnóstico da gestão dos resíduos sólidos em duas unidades escolares. **Revista Brasileira De Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 14, n. 4, p. 25-39, 2019.

SILVA, B. P. **Potencial alelopático de Cosmos sulphureus Cav.** 2017. Tese (Doutorado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Unesp, Jaboticabal, 2017.

SILVA, L. A. **Prospecção Química e Biológica de Flores de Viola x wittrockiana.** Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade Federal de Pelotas. 2021.

TEIXEIRA, M. B. D.; OLIVEIRA, R. A.; GATTI, T. H.; SUAREZ, P. A. Z. O Papel: uma breve revisão histórica, descrição da tecnologia industrial de produção e experimentos para obtenção de folhas artesanais. **Revista Virtual de Química**, v. 9, n. 3, p. 1364-1380, 2017.

## FORMULAÇÃO ALIMENTÍCIA COM CIANOBACTÉRIAS: POTENCIAL BIOTECNOLÓGICO DA JUJUBA ENRIQUECIDO COM *Arthrospira Spirulina Platensis*

Cellina Landim Gonçalves Afonso<sup>1</sup>  
Sophia Bessa Silva<sup>2</sup>  
Alinne de Castro Lima<sup>3</sup>

1- Discente do 1º ano do ensino médio- 2- Discente do 1º ano do ensino médio  
3- coordenadora e orientadora do projeto  
Colégio Farias Brito Fortaleza – Ce

57

### INTRODUÇÃO

Visando contribuir com a agenda 2030 da ONU que inclui os 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, formulou-se a pesquisa com base no segundo e terceiro ODS que visa erradicar a fome e assegurar uma vida saudável para todos, em todas as idades. A base para o desenvolvimento do projeto é a cianobactéria *Arthrospira (Spirulina) platensis* e o seu potencial superalimentar, capaz de suprir as necessidades nutricionais de proteínas (principal foco da pesquisa) além de vitaminas, sais minerais entre outros, seu uso pode ser justificado como base protéica alternativa para pessoas vegetarianas, veganas, atletas e, também como uma fonte proteica criativa e saborosa para crianças com recusa alimentar, com subnutrição ou desnutrição. A primeira fase do projeto foi desenvolvido uma forma de cultivar as spirulinas em ambiente domiciliar em aquário, e na segunda fase do projeto foi realizado vários testes para se produzir a receita com, após estes testes optou-se por uma receita biotecnológica com o uso da cianobactéria na produção de balas de goma popularmente conhecidas como jujubas.

O projeto visa a produção das spirulinas através do cultivo em aquário devido o alto valor econômico e pouco acessível à comunidade com menor renda, com um método de baixo custo para a população que queira produzir em casa, e também criar uma receita biotecnológica onde a mesma possa ser consumida de modo mais palatável. Foi criado pela equipe uma receita enriquecida com o potencial do superalimento *Arthrospira (Spirulina) platensis*, no formato de jujubas, construindo uma forma mais saborosa de consumi-la, pois em geral as formulações existentes no mercado são vendidas em cápsulas ou em pó. A jujuba torna-se um atrativo para qualquer idade,

principalmente crianças, pois a comida também deve ser nutritiva, deliciosa e atender às expectativas do consumidor.

O produto da pesquisa chama a atenção por ter um valor nutricional muito maior do que as jujubas convencionais, e capaz de suprir o consumo recomendável diário de proteína ou dependendo da necessidade de cada um. Deste modo, para dar resposta a estas necessidades (produção caseira, produção industrial) foi desenvolvido esse alimento de baixo custo e que promove a saúde, a sustentabilidade ambiental e reduz os desequilíbrios ambientais e poluição causados pela busca de fontes proteicas a partir da agricultura e pecuária. Com este objetivo, focamos nosso projeto na descoberta de uma nova técnica natural, simples, sustentável e ao mesmo tempo eficiente.

Dentre outras finalidades além de ser um alimento saudável a construção de uma receita caseira de jujubas feitas com ágar e enriquecidas de cianobactérias (proteína não animal) se justifica, pelos constantes desequilíbrios ambientais e poluição causados pela agricultura e pecuária, sendo essas, uma das atividades poluidoras do planeta (Barreto, 2008). A produção de alimentos pela agricultura e pecuária tem impactos significativos no meio ambiente por meio do desmatamento e da poluição da água, e é também um dos principais contribuintes das emissões de gases de efeito de estufa.

## **OBJETIVO**

### **Objetivo Geral**

Criar um alimento à base de *Arthrospira Spirulina platensis* que tenha boa aceitação de palatabilidade, principalmente entre pessoas com maior recusa alimentar por alimentos saudáveis.

### **Objetivos Específicos:**

Produzir uma receita com base na cianobactéria *Arthrospira Spirulina platensis* em forma de jujuba (balas de goma) usada para auxiliar na suplementação proteica;

Viabilizar o consumo de cianobactérias como fonte proteica complementar na alimentação;

Cultivar *Arthrospira Spirulina platensis* em aquário em ambiente

doméstico como forma de comprovar a viabilidade da produção do alimento mesmo sem acesso à spirulina em pó.

## MATERIAL E MÉTODO

**FASE 1 – CULTURA DE Arthrospira Spirulina platensis** O Material utilizado para o cultivo (figura 1), foram adaptados conforme a necessidade como: baldes, pás, colheres, termômetro, bombas de aquário, luvas, placas de petri, e quantidades específicas de alguns nutrientes importantes para melhor qualidade das Arthrospira (Spirulina) platensis tais como: Bicarbonato de sódio, Sulfato de magnésio, Nitrato de potássio, Ácido cítrico, Ureia, sal, entre outros.

A cultura de Arthrospira Spirulina platensis foi adquirida em um frasco de 100 ml vivas e fresca e colocada no aquário com água filtrada e não clorada (figura 2) e deixada em ambiente iluminado com muita incidência do sol, já que as cianobactérias precisam de luz e calor em abundância para crescer por conta própria. O aquário foi preenchido com água filtrada e sem cloro e adicionado a ele a mistura de minerais de acordo com as instruções da embalagem. Após 15 dias de multiplicação fez-se a colheita obtendo uma produtividade de 21,6g de matéria seca de spirulina, o que dá um rendimento de 0,54g/litro.



Figura 1: Etapas do cultivo das cianobactérias Arthrospira (Spirulina) platensis

A temperatura da água foi mantida em média de 35 °C, as cepas foram colocadas de acordo com as instruções do produtor da cultura inicial. No início, a

cultura era mais rala, mas com o passar do tempo ficou mais espessa e expandiu. Na maior parte das vezes, não foi preciso fazer nada além de deixar a colônia crescer. Foi realizado teste de pH da água, o pH em torno de 10 e colheita por volta de três semanas após o início da cultura. Foi usada uma bomba de aquário que auxiliou na oxigenação da água. As culturas foram retiradas com auxílio de uma peneira granulométrica de malha 30 a 60 microns lavado com água destilada e após isso foram reservadas e secas em estufa com temperatura 50°C por 8 horas. As spirulinas podem ser consumidas in natura, congeladas, ou secas, no caso do projeto.

### FASE 2 – Criando a receita biotecnológica de Jujubas enriquecidas de *Arthrospira (Spirulina) platensis*

As balas de goma (jujubas) enriquecida com *Arthrospira Spirulina platensis* foram produzidas de forma caseira, mas com base em avanços tecnológicos e visando uma possível industrialização, para obter melhor resultado, foram realizadas quatro receitas com diferentes ingredientes e reajustes para posterior avaliação sensorial e microbiológica: **Padrão 1- Gelatina/Açúcar, Padrão 2 - Gelatina/Adoçante, Padrão 3- Ágar/Açúcar, Padrão 4 - Ágar/Adoçante.** Vale ressaltar que em todos os 4 padrões, todos os ingredientes foram devidamente pesados em uma balança digital e misturados. Tudo foi cuidadosamente homogenizado para não formar grumos. A mistura foi colocada em fôrmas de gelo e acondicionados na geladeira para seguir com a análise sensorial e microbiológica.



Figura 2: Produção das Receitas

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### FASE 1 – CULTURA DE *Arthrospira (Spirulina) platensis*

Ao meio onde as cianobactérias foram cultivadas foi adicionado de uma mistura de minerais de acordo com a metodologia, a temperatura média foi mantida em torno de 30 °C, para isso, todos os dias era medido a temperatura dentro do aquário com um termômetro para garantir a temperatura média. Foi percebida na prática que a intensidade luminosa é o fator que mais influenciou o crescimento da *Arthrospira (Spirulina) platensis* dentro do aquário, colaborando com esse fato nota-se a dependência do crescimento dessas cianobactérias em função da luminosidade, e que por serem espécies fotoautotróficas necessitam da reação de fotossíntese para obterem energia necessária no crescimento da sua biomassa.

61



Figura 3: Crescimento das colônias de *Arthrospira (Spirulina) platensis*

No início da 1ª semana, a cultura era visualmente mais rala apresentando uma tonalidade verde muito clara, mas com o passar dos dias foi se expandindo, ficando num tom mais verde, conseqüentemente mais espessa. E para isso foi preciso deixar a colônia crescer naturalmente, colocar a adição dos sais (no primeiro dia), fazer a medição da temperatura, observar e controlar a incidência de sol, mudando a posição do aquário para que ficasse o maior tempo possível dentro da temperatura adequada. As culturas foram colhidas entre três e seis semanas, e foram fotografadas durante o processo para melhor observação visual.

### FASE 2 – Criando a Jujuba de *Arthrospira (Spirulina) platensis*

Como descrito anteriormente, na metodologia foram realizadas diferentes

receitas de jujubas enriquecidas com *Arthrospira (Spirulina) platensis*, com adição de açúcar e sem a adição de açúcar, além de formulações com ágar e, outra sem açúcar. A durabilidade das jujubas foi estabelecida por referência com outras receitas com a mesma base de ingredientes fundamentais: Gelatina e ágar. Assim foi feito, pois os testes laboratoriais para produtos comerciais são bastante onerosos. Considerando que a spirulina tem comprovada ação bactericida e fungicida, é lógico concluir, que essas receitas têm, no mínimo, igual potencial de durabilidade, a saber, 7 dias fora da geladeira e 15 dias na geladeira. Para produzir o produto formalmente comercial, é necessário, por força da lei inclusive, a determinação da validade por comprovações laboratoriais, o que certamente indicaria um prazo maior do que o que foi estabelecido por métodos indiretos.

As receitas foram produzidas com ingredientes todos aprovados pela lei vigente do nosso país, como produtos comestíveis, inclusive a spirulina, que possui centenas de marcas liberadas para consumo humano. Foram coletadas opiniões de sensações organolépticas com pessoas de idade variando entre 11 e 74 anos para compor um dado estatístico da avaliação sensorial do produto.

No caso de produção comercial do produto, será necessário realizar um novo teste de avaliação sensorial com um público mais diverso, incluindo cultura local, com participantes submetendo-se a termo de aceitação redigido por conselho de ética competente. Pôde-se observar de imediato que as balinhas apresentavam-se com uma boa coloração verde-musgo brilhante, assim como uma consistência bem firme e boa aparência (figura 4).



Figura 4: Imagem da aparência e consistência das Jujubas enriquecidas com *Arthrospira (Spirulina) platensis*

A análise sensorial levou em conta a aceitação do produto seja pela equipe ou por familiares e amigos para averiguar as percepções relativas ao olfato (aroma), à visão (coloração), ao paladar (sabor), tato (consistência) entre outros sentidos (figura 5).



Figura 5: Aspectos sensoriais a ser avaliados no desenvolvimento da receita biotecnológica de Jujubas enriquecidas com *Arthrospira (Spirulina) platensis*

De acordo com a avaliação sensorial foi realizado um questionário com notas de zero a nove para cada um dos índices descritos acima onde cada nota equivale a: 1- desgostei muitíssimo, 2- desgostei muito, 3- desgostei regularmente, 4- desgostei ligeiramente, 5- indiferente, 6- gostei ligeiramente, 7- gostei regularmente, 8- gostei muito, 9- gostei muitíssimo.

Percebeu-se que nos testes da receita 4 (receita acrescida de ágar e adoçante) não apresentaram uma boa avaliação nos quesitos relacionados ao paladar, visão e tato (quanto a consistência) de jujuba, sendo necessário acrescentar 2 gramas de ágar para obter a consistência adequada. Nos demais quesitos da análise sensorial e demais testes (testes 1, 2, 3) apresentou-se de forma satisfatória tendo obtido uma ótima aceitação principalmente levando em consideração a relação entre sabor e saúde (Gráfico 1).

O quesito audição foi irrelevante em todos os testes, posteriormente o teste de análise sensorial poderá ser estendido (conforme necessidade) para possíveis futuros



consumidores.

Para comprovar a durabilidade e contaminação das balinhas fora da geladeira foi feito um teste adicional com várias amostras de todos os 4 testes, onde as jujubas eram retiradas a cada 24h da geladeira e mantidas sob temperatura ambiente em saquinhos esterilizados todas apresentaram resultados satisfatórios e sem contaminação visual. O mesmo teste foi comparado com brancos ( mesmas receitas mas, sem a adição da cianobactéria na fórmula).

Foi realizado um teste comparativo entre brancos e jujubas enriquecidas com spirulinas seguindo a receita dos 4 testes onde as mesmas foram deixadas fora da geladeira por período suficiente para contaminação microbiológica e, conforme observado nas jujubas com spirulinas não foi observado formação de bolores, enquanto que no branco foi evidenciado a formação de colônias e bolores.

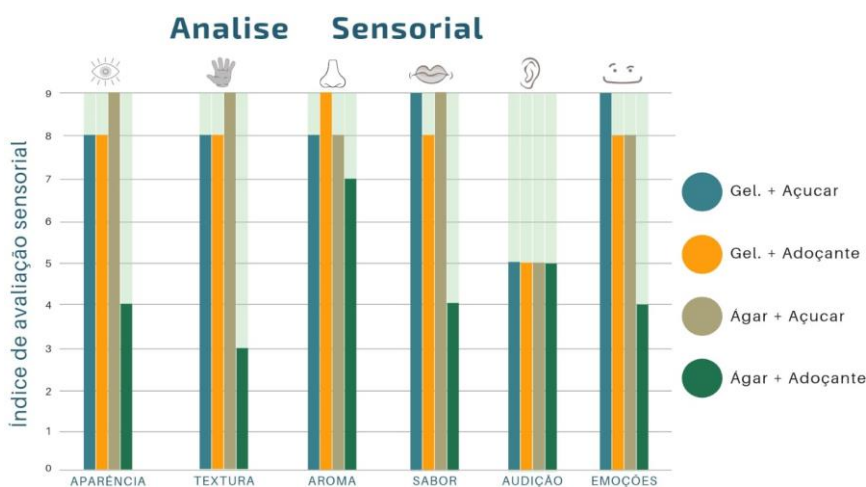


Gráfico 1: Análise sensorial das receitas de jujubas com *Arthrospira (Spirulina) platensis* nos testes : 1- jujuba de gelatina e açúcar, 2 - jujuba de gelatina e adoçante, 3- jujuba de ágar e açúcar, 4- Jujuba de ágar e adoçante.

A *Arthrospira (Spirulina) platensis* além de não patogênica mostrou-se na fase 2- Produção das jujubas que se constitui como uma excelente barreira contra a maioria das contaminações, como bactérias, leveduras, bolores e algas, assegurando obviamente um cultivo em aquário e uma produção de jujubas de modos higiênicos.

Esse fator pode ser relacionado ao cultivo de biomassa em condições mais

extremas de pH que segundo Gimmler e Degenhardt, 2001 minimiza o risco de contaminação, grande problema principalmente em culturas ao ar livre e adicionalmente a esse fato pode estar relacionadas algumas substâncias secretadas ou contidas na *Arthrospira (Spirulina) platensis* possuindo uma atividade bactericida ou bacteriostática ou fungicida (Falquet, 1996).

Este potencial de proteção microbiológica das jujubas diminuiu gradualmente nas receitas 1 e 3 da pesquisa, onde foi possível verificar com o tempo (mesma mantida em geladeira) a formação de bolor. Alguns estudos utilizando microscopia direta e cultivos mostrou que a microbiota acompanhante nas preparações com *Arthrospira* varia com a origem, a qualidade e a tecnologia empregadas. A equipe da pesquisa sugere que o fator relativo a essa contaminação seja a adição de açúcar, sendo esse fonte de energia para microrganismos já que o mesmo parece não acontecer nas receitas onde o ingrediente não estava adicionado.

Vários outros nutrientes importantes para a saúde humana são reconhecidamente disponibilizados na cianobactéria estudada, mas o que chama atenção e o potencial proteico da *Arthrospira (Spirulina) platensis* que varia entre 50% e 70% de seu peso seco, considerado excepcional entre os microrganismos. Nas melhores fontes vegetais encontra-se somente metade destes níveis (Falquet, 1996).

Do ponto de vista qualitativo, as proteínas da *Arthrospira (Spirulina) platensis* são consideradas elevadas em comparação a outras fontes utilizadas na alimentação humana ( gráfico 2). Devido principalmente a esse potencial proteico e a várias outras propriedades nutricionais além de alta digestibilidade, em torno de 90% (pois não têm parede celular com celulose) a *Arthrospira (Spirulina) platensis* mostra-se uma boa solução por sua fácil digestão, simples produção como alimentação de alta qualidade interessante na biotecnologia e na produção caseira e comercial das jujubas de *Arthrospira (Spirulina) platensis* sendo esta uma substancial vantagem em termos de paladar considerando as outras formas convencionais de se consumir a spirulina. Vários outros nutrientes importantes para a saúde humana são reconhecidamente disponibilizados na cianobactéria estudada, mas o que chama atenção e o potencial proteico da *Arthrospira (Spirulina) platensis* que varia entre 50% e 70% de seu peso seco, considerado excepcional entre os microrganismos. Nas melhores fontes vegetais

encontra-se somente metade destes níveis (Falquet, 1996).

## Comparação de proteína nos alimentos



Fonte: Modificado de Peron, 2015

66

Gráfico 2 : Comparação proteica da *Arthrospira (Spirulina) platensis*, em relação a outras fontes protéicas naturalmente constituídas na alimentação humana. Comparação de proteínas dos alimentos Fonte: Modificado de Peron, 2015 .

A determinação precisa da validade das jujubas depende de um estudo microbiológico e físico-químico dispendioso financeiramente e em tempo. No entanto, para fins práticos, estipulamos um prazo de 7 dias fora da geladeira e 15 dias na geladeira, que é um prazo bastante seguro, quando comparamos com a validade de balas gelatinosas comerciais sem conservantes que é de 30 dias, e receitas de balas gelatinosas amplamente divulgadas na internet. O investimento futuro na determinação laboratorial da validade, certamente irá, no mínimo, dobrar o tempo estipulado nesse trabalho, levando em consideração além do que já foi argumentado, o fato da própria spirulina ter ação antimicrobiana.

Por tratar-se de um produto artesanal, em diversas legislações, fica isento de um estudo de determinação de prazo de validade, mas não das consequências legais caso o produto cause dano aos consumidores. Se produzido em escala industrial o estudo é

obrigatório, como podemos ver nas legislações a seguir:

A Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990, estabelece que a oferta e apresentação de produtos devem assegurar informações corretas, claras, precisas, ostensivas e em língua portuguesa sobre os prazos de validade, como também sobre os vícios que tornem os produtos impróprios para consumo, incluindo aqueles comercializados com validade vencidas;

Resolução CISA/MA/MS nº 10, de 31 de julho de 1984, que dispõe sobre instruções para conservação nas fases de transporte, comercialização e consumo dos alimentos perecíveis, industrializados ou beneficiados, acondicionados em embalagens, exige que as validade dos alimentos sejam definidas antes da comercialização; e

A RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002, que traz as regras gerais para a marcação de prazo de validade na rotulagem dos alimentos embalados na ausência do consumidor

## CONCLUSÕES

De acordo com os resultados encontrados pode-se confirmar que o produto cumpre as recomendações nutricionais, sensorial e microbiológicas necessárias para um possível alimento disponível para o consumo humano. É importante ressaltar o valor nutricional do produto e que por isso apresenta promissoras e favoráveis para ser comercializada aliado a isso a *Arthrospira (Spirulina) platensis* cumpre a necessidade da produção de alimentos que possuam perfis nutricionalmente balanceados e com alto índice proteico. A preocupação com o meio ambiente induz a viabilização de projetos que elevem a sustentabilidade de produção tanto domiciliar como industrial e minimizando impactos.

## REFERÊNCIAS

AMBROSI, M. A.; REINEHR, C. O.; BERTOLIN, T. E.; COSTA, J. A. V.; COLLA, L. M. **Propriedades de saúde da microalga Spirulina. Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, v. 29, n. 2, p. 115-123, 2008.

BARRETO, P.; PEREIRA, R.; ARIMA, E. **A pecuária e o desmatamento na Amazônia na era das mudanças climáticas**. Belém: Imazon, 2008

COSTA, J. A. V.; COLLA, L. M.; DUARTE FILHO, P. **Spirulina platensis Growth in Open**

Raceway Ponds Using Fresh Water Supplemented with Carbon, Nitrogen and Metal Ions. Z. Naturforsch, n. 58, p. 76-80, 2003.

FURST PT. *Spirulina* – a nutritious alga, once a staple of Aztec diet, could feed many of the world hungry people. Human Nature 1978;3:60.

FALQUET J. **Espirulina: Aspectos Nutricionales**. Traducido por: Germán Chamorro y María Salaza. 1996. Disponível em: <http://www.antenna.ch> Acesso em 02/08/2021.

GIMMLER, H.; DEGENHARDT, B.; In: RAI L.C., GAUR J.P., ed., **Alkaliphilic and alkali-tolerant algae, adaptation to environmental stresses**. Springer, Berlin Heidelberg New York, 2001.

HARUN, R.; SINGH, M. ; FORDE, G. M. et al. **Bioprocess engineering of microalgae to produce a variety of consumer products. Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v.14, p.1037–1047, 2010.

PERON, B.C. **Desenvolvimento de massa alimentícia sem glúten com adição de *Spirulina platensis***. Universidade Federal do Paraná. 2015.

SILVA, L. A. **Estudo do processo biotecnológico de produção, extração e recuperação do pigmento ficocianina da *Spirulina platensis***. 2008. 87f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) - Programa de Pós-Graduação em Processos Biotecnológicos, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, 2008.

## ISOARTE: VASOS SUSTENTÁVEIS

**Aline Cavalcante Mesquita Sobreira<sup>1</sup>**  
**Anna Karen de Lima Bezerra Sousa<sup>2</sup>**  
**Maria de Fátima Marreiro Carneiro<sup>3</sup>**

1. Professora de Química e Orientadora do Projeto desenvolvido na EEMTI João Nogueira Jucá; 2 e 3. Alunas de 2º. Ano do Ensino Integral da EEMTI João Nogueira Jucá - Sefor 2- Estadual.

**ÁREA/ Categoria:** Projeto de Ciências Ambientais e de Biotecnologia

69

### INTRODUÇÃO

O Isopor® (poliestireno) é um dos polímeros sintéticos utilizados na fabricação de bandejas de padarias e supermercados, embalagens de proteção e até materiais da construção civil. A cada ano são produzidas dezenas de milhões de toneladas de poliestireno e se trata de um dos resíduos plásticos mais presentes no ambiente. Segundo dados do Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020, cada brasileiro produz, em média, 379,2 kg de lixo por ano, o que corresponde a mais de 1 kg por dia. Um dos resíduos produzidos que preocupa é o poliestireno expandido, conhecido com Isopor®, o que na verdade é uma marca registrada. Sua decomposição por completa dura em torno de 400 anos. No Brasil, o isopor representa um problema ambiental, decorrente da falta de sua coleta seletiva, por não ser economicamente viável.

Assim, seu destino acaba sendo o aterro sanitário, onde ocupa um espaço imenso além do longo período para decomposição. Babu e Babu (2004), citados por Oliveira (2013), estudaram compósitos cimentícios com a adição de poliestireno expandido (EPS) com uma ampla faixa de densidades (550–2200 kg/m<sup>3</sup>) e concentração de isopor entre 95% a 0%. Os resultados foram comparados com outros compósitos encontrados na literatura, observando que o compósito cimentício com adição de isopor apresentou menor absorção de água do que o concreto normal além de uma melhor resistência química. Os autores reportaram também que com o aumento da fração volumétrica de isopor, há um aumento na permeabilidade e absorção de água dos compósitos cimentícios. Outro resíduo que é descartado é a casca de banana.

O Brasil é o 4º. maior produtor de banana no mundo e a casca é na maioria das vezes descartada no lixo e não sendo reaproveitada. Pensando nessa problemática, produzimos um vaso de planta à base de cimento, isopor triturado e casca de banana

desidratada e triturada, como forma de reutilizar o isopor e casca de banana que seriam descartados no lixo. A junção do isopor com as fibras da casca de banana produz um vaso com característica de isolamento térmico e leve. Diante do alarmante aumento na geração de resíduos sólidos no Brasil, torna-se ainda maior o desafio e a urgência de buscar soluções para a gestão dos mesmos.

Dessa forma, o propósito deste projeto foi promover uma reflexão com os alunos, acerca da produção e do descarte dos resíduos sólidos e orgânicos, despertando no aluno um pensamento crítico do que se pode fazer para amenizar o impacto ambiental acerca das milhares de toneladas de lixo descartadas anualmente em todo o mundo e desenvolvendo um produto sustentável.

70

## MATERIAIS E MÉTODOS

**Material:** Vasos diversos de silicone ou plástico, água, cimento, isopor, casca de banana desidratada e triturada, óleo de cozinha (pode ser usado), tintas para tecido, pincéis.

**Método:** Para produção dos vasos pesou-se 100 g de cimento, 200g de isopor e 50g de casca de banana. Esse material foi misturado em uma bacia de plástico até ficar homogêneo e acrescentou-se aos poucos água (em torno de 500 mL) até formar uma pasta homogênea. Como molde foram utilizados vasos de plásticos tamanhos diferenciados que foram untados com óleo de cozinha (pode ser já usado) e acrescentou-se aos poucos a pasta até completar o vaso. Espera-se 24h para desenforme e fica a critério a pintura ou não do vaso.

## RESULTADOS

Os experimentos de produção dos vasos foram realizados no Laboratório de Ciências da escola João Nogueira Jucá durante as eletivas. E através de vários testes chegou-se a proporção adequada de cimento, casca de banana e isopor para produção dos vasos. Os vasos produzidos apresentaram aspecto parecido à de um vaso comum. Além disso, possui um valor agregado à questão da sustentabilidade e na avaliação físico-química do produto apresenta características de serem vasos leves devido ao isopor em sua composição. Foram realizados vários testes para que se chegasse à proporção

adequada e nos testes os vasos se mostraram resistentes aos atritos e à umidade, sendo assim podendo ser utilizado tranquilamente para sua finalidade de um vaso de planta.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto dá oportunidade ao aluno desenvolver uma reflexão sobre o descarte de resíduos sólidos (isopor) e orgânicos (casca de banana) possibilitando a produção de um produto sustentável e com valor agregado na questão do reaproveitamento. Já tivemos bons frutos do projeto pois ele foi apresentado com sucesso em 2022 no Ceará Científico 2022 e na Inauguração das Novas Escolas de Tempo Integral de Fortaleza.

71

## REFERÊNCIAS

Oliveira, Lívia Souza de. Reaproveitamento de resíduos de poliestireno expandido (isopor) em compósitos cimentícios, 2013.

Grote, V. Zilmara e Silveira L. José. Análise energética e exergética de um processo de reciclagem de poliestireno expandido (Isopor), 2021.

RODRIGUES, W.F.R. O destino do lixo. Campinas, SP: Programa Pesquisa e Conhecimento na Escola (PESCO)/Prefeitura Municipal de Campinas, 2019.

Lixo no Brasil. Disponível em  
<<https://www12.senado.leg.br/noticias/infomaterias/2021/06/aumento-da-producao-de-lixo-no-brasil-requer-acao-coordenada-entre-governos-e-cooperativas-de-catadores>>.

Evolução na produção de banana. Disponível em <  
<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1122650/1/Cap14-EvolucaoProducaoBanana.pdf>>. Acesso em: 03/11/21.



**Imagens**



*Cimento sendo em balança*



*Alunos misturando*



*Isopor no liquidificador*



*Processo de mistura pesado*

72

*em balança isopor e cimento do isopor, ento e casca de banana*



*Vaso desinformado*



*Proporção de isopor, cimento e casca de banana*



*Vasos sendo pintados pelas alunas do projeto*



*Imagem do caderno de campo e alguns vasos*

## MÃO ROBÓTICA: SUSTENTABILIDADE APLICADA NAS AULAS PRÁTICAS DE FÍSICA

**Lara Maria de Fátima do Vale Campos**

2º Ano do ensino médio da EEMTI Presidente Humberto de Alencar Castelo Branco

**Ykaro da Silva Santos**

2º Ano do ensino médio da EEMTI Presidente Humberto de Alencar Castelo Branco /

**Lilian Maria Tavares**

Professora Orientadora

73

### INTRODUÇÃO

A mão robótica surge como maneira de promover um projeto integrador, que pode mobilizar os estudantes em prol de um objetivo comum, que é a execução do projeto. O desenvolvimento do mesmo, é imprescindível para que o método científico seja colocado em prática, e incluir discussões envolvendo as etapas necessárias para construção do pensamento científico, cidadania e cuidados com o meio ambiente.

Fazer com que os alunos aprendam a ser mais conscientes e cidadãos ao reciclar materiais, assim como a utilização destes para a construção de protótipos onde os estudantes possam aprender conteúdos diversos aplicando teorias e práticas. Diante disso, aprofundam-se em pesquisas mais avançadas, colocando em prática e ainda significam o aprendizado.

O projeto foi desenvolvido com intuito de promover a conscientização em relação ao meio ambiente, utilizando objetos retirados de aparelhos que, até então, seriam descartados, mas que podem ser reciclados. Promovendo aos alunos a oportunidade de construir valores e ideias que os tornem cidadãos conscientes com o meio em que vivem, despertando o interesse para uma aprendizagem que contém teoria e prática aplicadas à realidade desses estudantes. A reciclagem dos materiais pode despertar o interesse dos alunos e estimular a criatividade deles, a fim de que se comprometam a seguir em diante com a proposta de dar novas utilidades a esses materiais aplicando os conhecimentos da robótica.

Temos como pergunta: Como a construção do protótipo da mão robótica, pode facilitar o aprendizado de física a partir de materiais recicláveis? Bem como temos

como

## OBJETIVO GERAL

Fazer com que os alunos aprendam a ser mais conscientes e cidadãos ao reciclar materiais, assim como a utilização destes para a construção de protótipos onde os estudantes possam aprender conteúdos diversos aplicando teorias e práticas. Diante disso, aprofundam-se em pesquisas mais avançadas, colocando em prática e ainda significam o aprendizado. Além de objetivos específicos como:

- Reciclar aparelhos eletrônicos e retirar peças;
- Aprender conceitos básicos de eletrônica e bem como de eletricidade e suas utilidades e perigos;
- Aprender de maneira lúdica através da robótica;
- Aprender conceitos e conteúdo de física com a teoria e prática;
- Conceber a metodologia tecnológica para a construção de um protótipo.

## METODOLOGIA

As atividades realizadas durante toda a fase do projeto foram desenvolvidas com o auxílio de meios como laboratório de física, informática, leituras e vídeos sobre o assunto buscando o melhor desenvolvimento do projeto e aprofundamento nos conteúdos aprendidos nas aulas e na busca de materiais recicláveis que seriam viáveis ao projeto. A mão foi construída de elementos recicláveis retirados de sucata e materiais encontrados em casa, como papelão, barbante, cola quente, fonte de bancada, fios e motores, retirados de computadores sucateados. Esse modelo funciona com fios ligados nos motores para cada dedo da mão feita de papelão, para a pilha utilizamos a fonte de bancada, e como todo o circuito conectado em ligações da mão para a luva para o contato que faz os dedos se movimentarem.

## RESULTADOS

Os resultados obtidos durante toda a execução do projeto, mostra que os alunos estavam comprometidos com o que foi ensinado, percepção esta que veio por meio da observação das conclusões de cada etapa. As pesquisas realizadas pelos estudantes levaram-nos a considerar, para a concretização do projeto, o uso de materiais que fossem

recicláveis, de maneira esta que possibilitou a redução dos resíduos eletrônicos, que seriam descartados e foram destinados para reutilização, dessa maneira promoveu-se um dos princípios de cidadania e cuidado com o meio ambiente.

A sustentabilidade entra como pauta a ser inserida nas discussões seguintes às aulas, onde ocorre também o desenvolvimento da cidadania e promoção da interdisciplinaridade. Foi possível perceber que os alunos compreenderam os conteúdos de física, que foram atrelados durante todas as etapas do projeto, fortalecendo o elo existente entre teoria e prática.

75

## CONCLUSÃO

Podemos considerar que o trabalho feito durante a construção do protótipo de mão, facilitou a compreensão dos alunos no ensino de física, possibilitando o momento de construção e significação do conhecimento das áreas de Física e Biologia, ao envolver o conteúdo específico de eletricidade e sustentabilidade.

Torna-se sempre necessária a inclusão de aulas práticas interdisciplinares que possam servir para que os alunos compreendam que as disciplinas e conteúdos possuem, na maioria das vezes, conexão e que é possível intervir em nossas realidades de modo que tenhamos bem estar, proporcionado pelo aprendizado.

## REFERÊNCIAS

ALVES, Vagner Camarini; STACHAK, Marilei. A importância de aulas experimentais no processo ensino aprendizagem em física: eletricidade. **XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física**, p. 1-4, 2005.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Disponível em: <[basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](https://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf)>. Acesso em: 01 de set de 2022.

CANAL X PROJETOS. 1.Como fazer uma mão robótica. Youtube, 14 de out. 2018. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=v-nawAOtb0Q>>. Acesso em: 10 de ago de 2022.

## MICROSCÓPIO SUSTENTÁVEL UTILIZADO NAS AULAS DE BIOLOGIA

**Davi Coelho Macairo Vasconcelos**

2º Ano do ensino médio da EEMTI Presidente Humberto de Alencar Castelo Branco

**Letícia Alves Bezerra**

2º Ano do ensino médio da EEMTI Presidente Humberto de Alencar Castelo Branco

**Lilian Maria Tavares**

Professora Orientadora

76

### INTRODUÇÃO

A importância do microscópio para a ciência reside no fato de que, desde o século 16, muito mais progresso foi feito em ciências como a biologia, a química ou a medicina. O microscópio buscou estudar espécimes vivos e seu crescimento continua com o desenvolvimento de avanços técnicos na microscopia infra vital, como a endoscopia e a microscopia. O uso do microscópio começou como entretenimento e mais tarde se tornou um instrumento básico da ciência e da medicina. Ele dá ao observador uma visão de um espaço menor e sem isso não seria possível visualizar átomos, moléculas, vírus, células, tecidos e microrganismos. A premissa básica do microscópio é seu uso para ampliar objetos e espécimes. Isso não mudou, mas se tornou cada vez mais poderoso graças às várias técnicas de imagem microscópica usadas para fazer certos tipos de observações. Desta forma o mundo atual é permeado pelo avanço tecnológico, e dessa maneira, a inserção da tecnologia está presente em todos os âmbitos de nossas vidas. Nesse contexto de tecnologia, podemos pensar em como ela pode ser trabalhada na educação e dentro das disciplinas, de maneira a facilitar a aprendizagem dos conteúdos.

E o desenvolvimento de protótipos pode auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, em especial, no trabalho da disciplina de Biologia, Química e Física em que neste caso leva em consideração os conteúdos que envolvem óptica geométrica e bem como eletricidade e robótica no caso da construção do mesmo.

Desta forma fazer com que os alunos despertem interesse maior pelas aulas tanto na teoria e prática de física, química e biologia fazendo com que os alunos possam ver a utilidade das ciências em si e bem como aprender ciências de forma diversificada

reciclando materiais para a construção de protótipos com utilidades aos mesmos e a comunidade escolar. E com isso os mesmos possam aprender através da pesquisa e se aprofundar ainda mais e colocar em prática quando os mesmos estiverem em na faculdade.

Além de os mesmos a reciclar aparelhos eletrônicos e retirar peças, aprender conceitos básicos de eletrônica e de eletricidade e suas utilidades e perigos, bem como a óptica geométrica abordada para o projeto em si e aprender de maneira lúdica através da robótica.

77

## **METODOLOGIA**

As atividades realizadas para construção e idealização do projeto foram desde aulas teóricas e práticas em sala, laboratório de física e bem como laboratório de informática para fonte de pesquisa e busca de ideias para melhor composição do projeto e desta forma fazendo com que os alunos aprendessem a utilidade do microscópio no dia a dia e como seria viável a construção deste para estudos no próprio laboratório da escola com materiais de baixo custo e recicláveis de fácil acesso e com mesmo potencial de utilidade, de forma ampliada até mesmo conectado a um projetor de forma que não só apenas um aluno mas outros pudessem ver o que estava ali sendo analisado.

O microscópio fora feito de materiais reciclados como HD, câmera usb, fios de computadores, bateria 9v e leds. O microscópio e conectado via cabo usb em notebooks, computadores e até mesmo projetor e desta forma a imagem se amplia quando colocado qualquer coisa que queira ver de forma ampliada. O projeto foi desenvolvido com intuito de promover a conscientização em relação ao meio ambiente, utilizando objetos retirados de aparelhos que, até então, seriam descartados, mas que podem ser reciclados.

Promovendo aos alunos a oportunidade de construir valores e ideias que os tornem cidadãos conscientes com o meio em que vivem, despertando o interesse para uma aprendizagem que contém teoria e prática aplicadas à realidade desses estudantes. A reciclagem dos materiais pode despertar o interesse dos alunos e estimular a criatividade deles, a fim de que se comprometam a seguir em diante com a proposta de dar novas utilidades a esses materiais aplicando os conhecimentos da robótica

## RESULTADOS

Os resultados obtidos durante toda a execução do projeto, mostra que os alunos estavam comprometidos com o que foi ensinado, percepção esta que veio por meio da observação das conclusões de cada etapa. As pesquisas realizadas pelos estudantes levaram-nos a considerar, para a concretização do projeto, o uso de materiais que fossem recicláveis, de maneira esta que possibilitou a redução dos resíduos eletrônicos, que seriam descartados e foram destinados para reutilização, dessa maneira promoveu-se um dos princípios de cidadania e cuidado com o meio ambiente.

A sustentabilidade entra como pauta a ser inserida nas discussões seguintes às aulas, onde ocorre também o desenvolvimento da cidadania e promoção da interdisciplinaridade. Foi possível perceber que os alunos compreenderam os conteúdos de física, que foram atrelados durante todas as etapas do projeto, fortalecendo o elo existente entre teoria e prática.

## CONCLUSÃO

Podemos considerar que o trabalho feito durante a construção do protótipo do microscópio facilitou a compreensão dos alunos no ensino de física, possibilitando o momento de construção e significação do conhecimento das áreas de Física, Biologia e Química ao envolver o conteúdo específico de eletricidade, óptica geométrica e sustentabilidade. Torna-se sempre necessária a inclusão de aulas práticas interdisciplinares que possam servir para que os alunos compreendam que as disciplinas e conteúdos possuem, na maioria das vezes, conexão aliás interdisciplinaridade e que é possível intervir em nossas realidades de modo que tenhamos bem estar, proporcionado pelo aprendizado e avanço em pesquisas por meio de estudos dentro do próprio âmbito escolar, fazendo com que os alunos criem expectativas e adquiram conhecimento através do seu próprio esforço através da pesquisa.

## REFERÊNCIAS

Youtube: canal elemento maker -Como fazer um microscópio caseiro usando webcan

Livro Tópicos de Física volume 2, Termologia, Ondulatória e Óptica Ricardo, Gualter e Biscuola-19 ed

## MODELO DE CIDADE SUSTENTÁVEL.

**Ana Luiza Távora Farias**

1º Ano do ensino médio da EEMTI Presidente Humberto de Alencar Castelo Branco

**Herbert Davi Costa Vieira**

1º Ano Do Ensino Médio Da Eemti Presidente Humberto De Alencar Castelo Branco /

**Luana Esteffanie Alcantara Da Silva**

1º Ano do ensino médio da EEMTI Presidente Humberto de Alencar Castelo Branco /

**Ronaldy De Souza Lima**

1º Ano do ensino médio da EEMTI Presidente Humberto de Alencar Castelo Branco /

**Andréa Cristina Barbosa De Matos**

Professora Orientadora

### INTRODUÇÃO

A ideia da comunidade em coletivo, manifestou não apenas a transformação dos espaços habitáveis, mas, em toda construção do modo de vida humano, a partir da modernidade, e do processo de industrialização a urbanização mudou, portanto, pensar em um modelo de cidade sustentável é nos dias de hoje uma tarefa desafiadora, pois a urbanização acabou mudando a forma de interação social, bem diferente da que tínhamos na sociedade rural. Problemas de drenagem, ocupação no solo indevido e falta de planejamento são questões que se associam aos mais diversos assuntos e temáticas possíveis de serem abordadas, com este projeto trabalhamos as possibilidades de construção de cidades mais ecológicas com equipamentos estruturados e de maior organização dos espaços sociais. Por isso a importância de se discutir novas perspectivas do construções ecológicas e sustentáveis.

Mas quando falamos sobre o termo sustentabilidade precisamos entender que ele só ganhou destaque a partir da conferência das nações unidas sobre o meio ambiente humano, em 1972, em meio às preocupações internacionais sobre questões relacionadas à degradação ambiental e à poluição. em 1987, a comissão mundial sobre meio ambiente e desenvolvimento das nações unidas (ONU) publicou um documento intitulado nosso futuro comum, introduzindo pela primeira vez o termo desenvolvimento sustentável, o



qual passou a ser entendido como o desenvolvimento capaz de suprir as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade de atender as necessidades das gerações futuras, e que assegura o crescimento econômico, sem esgotar os recursos para o futuro.

Este trabalho tem por objetivo apresentar por meio de um modelo de cidade em maquete, as formas de organização dos espaços urbanos, dos setores de distribuição energética e de distribuição de água com uma infraestrutura que intensifica as questões de saneamento, e equilíbrio ecológico.

Para isso, alguns objetivos específicos foram estabelecidos como:

- verificar o impacto do padrão de consumo sobre a capacidade do planeta.
- Identificar os principais problemas na construção do meio urbano e as características climáticas, estruturas ambientais, preservação e adaptação de um planejamento do meio urbano, respeitando as mais diversas questões que afligem os moradores das cidades atuais.

## **METODOLOGIA**

A metodologia utilizada para a realização desse projeto, se dá por meio da construção de uma maquete com circuitos elétricos instalados em série na parte inferior do solo do protótipo, com sensores capazes de acender as lâmpadas de acordo com a impulsão de energia que será lançada na maquete, fazendo um paralelo com o modelo energético Xingú no uso de uma energia sustentável. A infraestrutura dos loteamentos também segue um padrão de equilíbrio social, para que não ocorra uma sobrecarga de construções nas áreas habitadas. Toda a construção do projeto em geral, segue medidas estruturais de planejamento, utilizando materiais recicláveis. Para isso, a equipe procurou entender as possíveis medidas que poderiam ser implementadas na cidade.

## **RESULTADOS**

Os resultados obtidos por meio desse projeto, além das motivações de se criar um tipo de cidade livre de poluições, foi também o conhecimento científico e o desenvolvimento de novas tecnologias e soluções para diminuir ou mesmo eliminar impactos negativos ao ambiente, juntamente com a ideia de melhoria das condições de vida de uma comunidade. Um outro ponto aprendido foi sobre a relação existente entre

conservação e poluição, mudanças climáticas, extinção de espécies, os riscos à biodiversidade, poluição das águas, desmatamento, desertificação, poluição do ar, deterioração da camada de ozônio, contaminação dos solos, desenvolvimento de pesquisas de novas tecnologias para incentivar o uso de recursos naturais menos susceptíveis ao esgotamento.

## CONCLUSÃO

A partir desse projeto compreendemos a importância do compromisso com as questões ambientais, o modo de pensar dos governantes e da forma como direcionam os esforços, os recursos e o comprometimento com programas e projetos voltados à proteção ambiental e à promoção de desenvolvimento com inclusão social na construção de cidades inclusivas e sustentáveis.

## REFERÊNCIAS

Coleção Prisma: ciências humanas: sustentabilidade em ação: sociedade e natureza: ensino médio / Maria Ângela Gomez Rama ... [et al.]. – 1. ed. – São Paulo: FTD, 2020.

Sites:

Disponível em: <https://site-antigo.socioambiental.org/pt-br/noticias-socioambientais/xingu-solar-como-a-energia-renovavel-pode-beneficiar-comunidades-indigenas-no-brasil>

## TRATAMENTO DE ÁGUA DE BAIXO CUSTO

**Caio Araujo Cruz**

Professor mestre em ensino de ciências e matemática pelo IFCE,  
caio.araujo.cruz@hotmail.com

**Valery Vitória Barreira da Silva**

Graduanda em geografia pela UECE, valery.barreira@aluno.uece.br

**Fabio Lucas Farias dos Santos**

Aluno da escola EMTP NOBERTO NOGUEIRA ALVES

**Lara Vitória Castro Lima**

Aluna da escola EMTP NOBERTO NOGUEIRA ALVES

82

### INTRODUÇÃO

O ensino de ciências pode ser entendido como uma forma de relacionar o cotidiano e as vivências do aluno com o conhecimento científico, de forma a fazer com que este aluno possa transpor o que aprende em sala de aula para a sua vivência diária. Também pode-se considerar que o ensino de ciências tem como objetivo aproximar o aluno das problemáticas ambientais que atingem nosso planeta e incentivar a busca por soluções de tais problemáticas, de forma a colocar o aluno como agente ativo e participativo nestas situações.

Diante disso, como frisam os Parâmetros Curriculares Nacionais/ Ciências Naturais - PCN (1999) na educação atual, o ensino de Ciências Naturais é uma das áreas em que se pode renovar a relação ser humano/natureza em outros termos, colaborando para o desenvolvimento de uma consciência social e mundial. A solução dos problemas ambientais, com sustentabilidade, necessita de múltiplas ações na área educativa que vão desde a posição teórica e conceitual até a prática. Isso significa, sobretudo, que importa qual projeto de educação e sustentabilidade e para qual finalidade, e onde cada um de nós se coloca nos processos sociais e a favor do quê (LOUREIRO, 2014).

O Projeto propõe uma atividade de ensino em ciências a partir do tema separação de misturas, especificamente o processo de tratamento de água, de forma pedagógica quanto ao uso de materiais de baixo custo presentes na realidade tangível dos alunos, além de ser um tema interdisciplinar que perpassa grande parte das disciplinas das ciências naturais, e em um futuro próximo despontarão nas ciências humanas. A relevância do tema é citada nos PCN (1999) quando a categorização dos

recursos naturais entre renováveis e não renováveis pode ser abordada, discutindo-se inclusive a instabilidade atual desses conceitos, uma vez que a interferência excessiva nos ciclos naturais tem levado à multiplicação de casos de escassez ou de destruição de recursos que como a água e o solo fértil, são renovados pelos ciclos da natureza.

De acordo com Oliveira (2014, p.17) o processo de purificação da água, o descarte sustentável de dejetos agrícolas e industriais, são boas opções de tratamento descentralizado de baixo custo. Assim, esse projeto se propõe a levar aos alunos uma experiência sustentável na aprendizagem sobre a filtração de água, colocando o aluno para experimentar todo o processo e manufaturar o filtro, buscando levar a este aluno uma experiência vivida no contexto da aprendizagem.

Não obstante, a necessidade de se debater as problemáticas atuais que envolvem o consumo excessivo de água por parte das indústrias e fábricas e os impactos futuros, levam este projeto a complexo caminho de aprendizagem e conscientização sobre o consumo de água e sua reutilização.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Foram usadas duas garrafas pets cortadas ao meio, utilizadas ao lado contrário e encaixadas uma na outra, coladas utilizando calor, cola branca e fita gomada, foi colocada uma pequena quantidade de algodão pela boca da garrafa pet. Colocaram-se quatro camadas de areia e carvão, sempre invertendo, areia e carvão, carvão e areia. Utilizamos 3 amostras de água diferente, água da torneira, água coletada em poças e água retirada de um riacho. Colocou-se as amostras do filtro separadamente e esperamos que a filtração se desse por completo. Depois analisamos os elementos da água, sujeira, areia, etc.

Após a filtração, os alunos notaram que a coloração da água da água se tornou mais clara que antes do processo inicial, mas ainda consideraram a água turva, e decidiram colocar essa água para ser filtrada uma segunda vez.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Desta forma, com o filtro de água confeccionado, foi pedido aos alunos que trouxessem amostras de água de locais diferentes do bairro, como de suas próprias casas,

de rios, poças d'água e possíveis poços, caso tivessem acesso a tal.

Assim, após a coleta de 3 amostras de cada aluno, uma sendo água da torneira de casa, outra de poças de água que, segundo os alunos, demoravam a secar, e a última de um pequeno riacho presente no bairro, foram iniciados os processos de filtração.

Os testes tiveram uma duração total de aproximadamente 1h, levando em consideração o tempo de preparação e organização, o registro de dados e o tempo de filtração.

Fora observado então que:

- 1) Para as amostras de água da torneira, se observou pouca diferença entre a água antes e depois do processo de filtração, tendo em vista que sua coloração já tinha certa transparência.
- 2) Para a amostra das poças foi possível observar uma diferença marcante entre a amostra antes e depois da filtração, principalmente em sua coloração barrenta, que se tornou mais límpida.
- 3) Para a amostra do riacho, também foi possível observar uma diferença nítida, mas um tanto menos marcante em comparação à amostra das poças d'água.
- 4)

## CONCLUSÃO

Analisando os recursos metodológicos e dinâmicos apresentados, bem como, a produção dos modelos sustentáveis, considera-se eminente a utilização de materiais didáticos alternativos e inovadores em maior quantidade de espaços. Dessa forma, espera-se que venham a ser aplicados de forma efetiva em escolas, espaços não formais e em qualquer local onde seja possível a interação harmônica e participativa de ensino entre educadores e educandos, empenhados na construção de modelos inteligentes, na construção de conhecimento das ciências naturais ressaltando o uso de energias limpas. Destaca-se que o presente trabalho forma um processo de ensino aprendizagem, sobretudo no que se refere à parte metodológica.

Considerando-se que a temática da reutilização e purificação da água ainda se fazem presentes no tempo atual, o projeto atingiu com satisfatório êxito o objetivo de iniciar uma conscientização dos alunos sobre esta temática, abordar o tema de forma

significativa e colocar o aluno como protagonista no processo de aprendizagem, realizando suas análises, construção de materiais e analisando resultados. A atuação como agentes de direitos no processo de aprendizagem dá ao aluno uma possibilidade de crescimento individual e coletivo significativa, além de garantir a possibilidade de uma aprendizagem significativa e relacionada ao seu cotidiano na busca de soluções para problemas ambientais e sociais.

85

## REFERÊNCIAS

LOUREIRO, C.F.B.; **Sustentabilidade: Em defesa da educação ambiental no Brasil.** In: SILVA, M.L. Org. Políticas e práticas de educação ambiental na Amazônia: Das unidades de conservação aos grandes empreendimentos econômicos. Belém: UFPA; GEAM, 2014. p.13-27

OLIVEIRA, Vanusa Maria Ferreira de. Melhoria das condições da água utilizando filtro de areia modificado com biomassa. Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia- MG.2014.

## USO DE ERVAS NATURAIS NA PRODUÇÃO DE POMADA (MULTIFUNCIONAL) ANESTÉSICA.

**Alexandra Pinheiro<sup>1</sup>**  
**Maria Jamile de Assis Alves<sup>2</sup>**  
**Maria Vitória Oliveira Lobo<sup>3</sup>**  
**Samuel Lima de Sousa<sup>4</sup>**  
**Anne Katiúscia Costa Couto<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>Estudante do 3º ano do ensino médio, EEM Professor Flávio Ponte

<sup>2</sup>Estudante do 3º ano do ensino médio, EEM Professor Flávio Ponte,

<sup>3</sup>Estudante do 3º ano do ensino médio, EEM Professor Flávio Ponte,

<sup>4</sup>Estudante do 3º ano do ensino médio, EEM Professor Flávio Ponte,

<sup>5</sup>Professora de química, EEM Professor Flávio Ponte,

### INTRODUÇÃO

O maior órgão do corpo humano é a pele, recobrimdo uma superfície de aproximadamente 2m<sup>2</sup> em um corpo adulto, representando aproximadamente 15% do peso corporal, logo, a pele é a principal barreira física contra o meio externo (Cestari, 2012). Essa função já havia sido afirmada por Virchow em meados do século XIX, descrevendo a pele como um envoltório que reveste e protege órgãos mais complexos (Virchow, 1860). No entanto, nas últimas décadas, diversos estudos apontam a pele como um órgão funcionalmente complexo e de estrutura própria, devido caracterizar-se por diversos tecidos, tipos celulares e estruturas especializadas, distribuído em camadas interdependentes, onde suas interações celulares e moleculares são das mais diversas possíveis, possibilitando a ocorrência de renovação e reparo de seus componentes a todo momento (Barbosa, 2011; Cestari, 2012).

Desde tempos imemorráveis há uma exploração de forma padrão nos estudos da pele decorrente de lesões que esta pode sofrer. Visando uma melhoria no processo de tratamento das feridas. Inclusive, o uso de pomadas é datado desde 2500 a.C a 1500 a.C.. Tratava-se de medicamentos pastosos, produzidos a base de gorduras de origem animal e eram classificados de acordo com sua resistência e/ou capacidade de amolecimento ao entrar em contato com a pele (Cabral e Pita, 2015).

Nos últimos anos ocorreu um crescimento no número de registros de produtos conhecidos como bioativos naturais, fazendo-os adquirir um valor estratégico sobre os seus possíveis usos industriais e econômicos nos mais diversos segmentos, em

especial seu uso medicinal, o que leva a Organização Mundial de Saúde (OMS), a relatar considerações sobre o uso popular de espécies potencialmente importantes e a recomendação para o desenvolvimento de pesquisas que visem à utilização de plantas com finalidades terapêuticas (Almeida e Scheffer, 2012).

As plantas e seus componentes – raízes, caules, folhas, flores e frutos – são usados há milênios pela humanidade, para fins religiosos e medicinais. Desde a existência da raça humana, os homens buscam na natureza recursos para melhorar suas próprias condições de vida, garantindo sua sobrevivência. Daí evidencia-se fortemente a relação entre seres humanos e plantas, pois o uso de recursos vegetais são dos mais diversos e importantes, como é o caso da alimentação e das finalidades medicinais (Balick e Cox 1997).

Objetiva-se com esse trabalho abordar conceitos de química, bem-estar, meio ambiente e sustentabilidade. Abordaremos os conceitos citados acima através de um protótipo da pomada multifuncional, que foi desenvolvida de forma artesanal com ervas naturais de baixo custo e fácil acesso. A escolha das ervas naturais tinha como objetivo alcançar efeitos anestésicos, calmante e hidratante na região de uso tópico e para o armazenamento do produto foram utilizados material plástico reutilizável.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os materiais utilizados (Figura 1) na preparação da pomada natural multifuncional anestésica e cicatrizante foram:

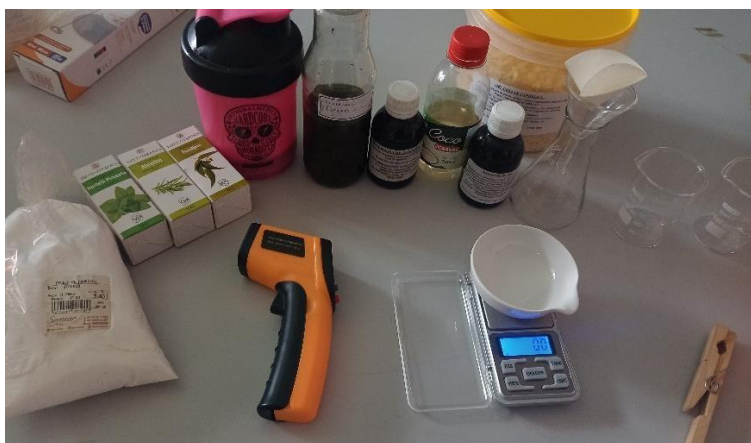


Figura 1: Utensílios e insumos utilizados no preparo da pomada multifuncional (Autoral)



1. 30% Oleato de Hortelã (Óleo Vegetal de Rícino e Folhas de Hortelã) – 30g
2. 15% Oleato de Camomila (Óleo Vegetal de Coco Copra e Ervas de Camomila) – 15g
3. 15% Cera de Candelila – 15g
4. 10% Fécula de Mandioca – 10g
5. 0,2% Óleo Essencial de Alecrim – 0,2g
6. 0,2% Óleo Essencial de Eucalipto – 0,2g
7. 0,2% Óleo Essencial de Hortelã-pimenta – 0,2g
8. 0,4% Oleoresina de Alecrim – 0,4g

Observação: Poderíamos utilizar a Lanolina Vegana, mas está possui um custo mais alto, podendo ser substituída por:

9. 15% Óleo Vegetal de Coco – 15g
10. 10% Óleo Vegetal de Copaíba – 10g

O modo de preparo da pomada multifuncional foi de forma artesanal, no laboratório adaptado da EEM Professor Flávio Ponte, sob orientação da professora de Química.

Em um primeiro momento foram produzidos os oleatos das ervas que seriam utilizadas no processo. A produção aconteceu da seguinte forma:

1. No dia 20 de abril de 2023, em um recipiente de vidro foram colocadas 30g de folhas frescas de Hortelã, a professora de química doou óleo vegetal de rícino que foram adicionados ao recipiente até as folhas ficarem totalmente cobertas pelo óleo carreador. O mesmo processo foi realizado para as sementes e folhas de Camomila, porém o óleo carreador utilizado para o oleato de Camomila foi o óleo de coco (Figura 2). A partir desse dia, todos os dias até a data marcada para a produção da pomada, foi realizada a agitação dos recipientes, os mantendo em local arejado e protegido de luz.
2. No dia 18 de maio de 2023, foi produzida a pomada multifuncional com propriedades extraídas de ervas naturais. O procedimento realizado foi o seguinte, em um recipiente de porcelana foram pesados 30 gramas de cera de Candelila (Figura 3), em um béquer de 100mL foram pesados 30 gramas de oleato de hortelã e 15 gramas de oleato de camomila, previamente filtrados

(Figura 4). Em outro béquer de 100mL foram pesados 15 gramas de óleo vegetal de coco e 10 gramas de óleo vegetal de copaíba. Em um recipiente foi pesada 10 gramas de fécula de mandioca.

3. Após todos os materiais serem pesados o processo de produção foi iniciado. No primeiro momento utilizamos o micro-ondas da escola para derreter a cera de Candelila. Em seguida, foram adicionados ao recipiente dos oleatos previamente filtrados, os óleos vegetais e a cera derretida (Figura 5). Sendo adicionada em seguida a fécula de mandioca, durante todo o processo descrito a mistura foi mantida em agitação até o ponto de uma mistura homogênea (Figura 6).
4. Quando a temperatura em torno de 45°C foi atingida, foram adicionados cerca de 0,6 gramas de *blend* dos óleos essenciais de Alecrim, Eucalipto e Hortelã-pimenta, e cerca de 0,4 gramas do conservante oleoresina de alecrim.
5. O ideal para receber óleos essenciais é uma temperatura em torno de 40°C, porém para a não endurecer, acrescentamos os óleos essenciais e o oleoresina de alecrim, que têm a função de conservante natural, impedindo o processo de rancificação os óleos, de com a temperatura de 45C.
6. Misturamos por mais alguns segundo e reservamos a mistura finalizada em recipientes reutilizáveis (Figura 7).



Figura 2: Extrato oleoso das ervas naturais utilizadas no processo de produção. (Autoral)



Figura 3: Pesagem da cera de Candelila, um dos insumos base da receita da pomada multifuncional (Autorial)



Figura 4: Oleatos das ervas naturais sendo filtrados e pesados. (Autorial)



Figura 5: Ingredientes adicionados após pesagem. (Autorial)



Figura 6: Processo de mistura dos ingredientes até atingir uma mistura homogênea. (Autorial)



Figura 7: Pomada reservada em material de plástico reutilizável. (Autorial)

## RESULTADOS PRELIMINARES E DISCUSSÃO

Nessa perspectiva, foram escolhidos insumos de caráter vegetal e o processo artesanal para o desenvolvimento da pomada multifuncional. Para extrair as propriedades da hortelã (*Menta-crespa*) e da camomila (*Matricaria-chamomilla*), foram utilizados os óleos vegetais de rícino e coco, respectivamente, como óleos carreadores. E as folhas foram maceradas e agitadas no processo por quase 28 dias. Além das propriedades das ervas, foram escolhidos a cera de Candelila por sua propriedade emoliente com o objetivo de uma pomada com menos dureza e mais condicionante, enquanto o óleo vegetal de copaíba (*Copaifera langsdorffii*) foi escolhido por suas propriedades anti-inflamatórias, antisséptica e cicatrizante. O oleoresina de alecrim foi adicionado no final do processo por seu caráter antioxidante para prevenir a oxidação dos óleos vegetais utilizados na pomada.

Os resultados preliminares encontrados foram promissores e de alta aceitação

para quem teve contato direto com a pomada multifuncional desenvolvida. Pretende-se intensificar a pesquisa e encontrar outras ervas naturais de baixo custo e acessíveis para dar continuidade a pesquisa aqui apresentada.

## CONCLUSÕES

Dessa forma, concluímos ser possível como alternativa ao uso de produtos sintéticos, o estudo de plantas medicinais com possíveis efeitos cicatrizantes, calmantes e anestésicos tem-se justificado pela crescente necessidade de desenvolver uma cultura sustentável, reduzindo os danos ambientais e à saúde humana

## AGRADECIMENTOS

Somos gratos a Deus pela oportunidade em participar desse evento, que permitirá levarmos os ensinamentos adquiridos para todas as etapas das nossas vidas.

Agradecemos de forma mútua a parceria estabelecida durante o desenvolvimento e contribuição desse trabalho.

A professora de química e orientadora Anne Katiúscia Costa pelas suas contribuições, sua atenção, compreensão e incentivo em participar da Feira de Ciências e Mostra Científica da UECE.

A EEM Professor Flávio Ponte, por proporcionar a oportunidade de acesso à educação em seus espaços de incentivo físico e educacional.

Finalmente, a todos que não foram citados acima, mas que de forma direta ou indireta ajudaram para essa realização.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R. B. e SCHEFFER, T. P. Estudo sobre a utilização de recursos vegetais com potencial terapêutico. Revista de Saúde Pública de Santa Catarina, Florianópolis, v.5, n.1, p.59-71. 2012.

BALICK, M.J. e COX, P.A.; Analgesic Activities of Methanol Extract of Terminalia chebula Fruit. Plants, people and culture. New York: Scientific American Library, Pharmacology & Pharmacy, v.6, n.12. p.1-24. 1997.

BARBOSA, F. S. Modelo de Impedância de Ordem Fracional para a Resposta Inflamatória Cutânea. Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica, COPPE – Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ – 2011.

CABRAL, C. e PITA, J. R. Ciclo de Exposições: Temas de Saúde, Farmácia e Sociedade. Catálogo. Sub-título: 2. Formas e formatos dos medicamentos – a evolução das formas farmacêuticas. Ed: Centro de Estudos Interdisciplinares do Século XX (CEIS 20)– Grupo de História e Sociologia da Ciência e da Tecnologia. Coimbra. 2015.

CESTARI, S. C. P. Dermatologia Pediátrica – Noções de anatomia e histologia da pele. ed.: 1ª. Editora: Atheneu – 2012.

CGEE. Química verde no Brasil: 2010-2030 - Ed. rev. e atual. - Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2010.

CORAZZA, S. Aromacologia uma ciência de muitos cheiros, 4ªed, São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2015.

VIRCHOW, R. L. K. Cellular Pathology: As Based Upon Physiological and Pathological Histology, 2 ed., London, John Churchill. 1860.

## CIÊNCIAS DA TERRA

## A MATEMÁTICA ALIADA À GASTRONOMIA

**1- Yasmin Moraes da Silva Felinto**  
**2- Rafael Abner Monteiro Silva Xavier**  
**Orientadora :Virgínia Leitão Vasconcelos**

### INTRODUÇÃO

A gastronomia vem sendo vista e reconhecida por diversos pesquisadores, através de diversos experimentos e fenômenos, como uma ciência com base empírica bem forte. Para que essas pesquisas continuem evoluindo, a matemática vem avançando de forma gradativa no processo de aprendizagem e assessoramento durante o processo de balanceamento e execução de receitas, e na criação de novos produtos com composições harmoniosas. Através das receitas culinárias poderemos colocar os conteúdos matemáticos teóricos na prática, tais como: percentuais, frações, números decimais, transformações decimais, unidades de massa e balanceamento.

Pode-se dizer assim, que a experiência culinária da Gastronomia está diretamente ligada à matemática. A ficha técnica de determinado produto, apresenta proporções e percentuais exatos, que resultam em produtos de qualidade e sabor inigualáveis.

Para que ocorra essa harmonia, se faz necessária as transformações das unidades de todos os insumos para uma única unidade.

E, compreendendo a relação que a matemática tem com a gastronomia, poderemos envolver os alunos de forma lúdica.

### OBJETIVOS GERAIS

Despertar nos alunos, um interesse maior pelo aprendizado da matemática durante as aulas teóricas e práticas de gastronomia, de uma forma lúdica e divertida. Entendendo também o porquê e a importância da proporcionalidade e na qualidade e organização durante todo o processo de criação, irão ter como resultado um produto final de qualidade. Fazendo isso, sempre atrelando os cálculos matemáticos das aulas teóricas à execução correta das receitas nas aulas práticas. E, com essa metodologia, os mesmos possam desenvolver melhores resultados na sua vida escolar.



### **Objetivos específicos**

Aprender a função dos ingredientes básicos utilizados em receitas do dia a dia;  
Conhecer todas as boas práticas de fabricação para que executem as receitas de forma correta;

Aprender a conversão de unidades, frações e números decimais, para que consigam executar o balanceamento das receitas;

Utilizar e manipular utensílios de medida e eletrodomésticos para a execução correta das receitas;

Aprender a montagem correta de uma ficha técnica.

### **METODOLOGIA**

A idealização para a montagem das atividades do projeto, incluindo aulas teóricas em sala, aulas práticas na cozinha, assim como no laboratório de informática para fonte de pesquisas. Em busca de ideias que pudessem enriquecer a composição e montagem do projeto, assim como a utilização correta de utensílios e eletrodomésticos foram feitas as apresentações de todos os materiais e sua utilização correta, assim como a apresentação de matérias primas de qualidade porém de custo acessível. Sempre atrelando as aulas teóricas, onde a matemática era aplicada de forma direta e essencial para a composição das formulações de forma correta e balanceadas para que se obtivesse um produto final de qualidade. Para que, quando chegassem nas aulas práticas, ocorresse a execução da confecção do produto de forma correta, sem desperdícios de matéria prima e sem nenhum acidente como cortes à faca, e assim, obtendo êxito diante do que foi planejado. Provando assim, que com planejamento adequado, confecção da ficha técnica com cálculos e proporções exatas, obteremos o produto planejado.

### **RESULTADOS**

Os resultados obtidos durante toda a execução do projeto, mostraram que os alunos desenvolveram um interesse maior pela matemática e obtiveram a certeza de o quanto essa matéria é fundamental para a prática da gastronomia. Durante todo esse processo, foi adquirida uma certa conscientização por parte dos estudantes que, com o cálculo das receitas, acabávamos tendo menor perda de matérias primas e consequente economia. Assim como a aplicabilidade em suas residências, com o reaproveitamento

de diversos alimentos através da utilização do balanceamento e aplicação dos percentuais de forma correta. Fazendo com que os alunos percebessem que a matemática está intrinsicamente atrelada à gastronomia, e que para que seja executada de forma correta, podemos dizer que a gastronomia não existe sem a matemática.

## CONCLUSÃO

Podemos chegar à conclusão de quão foi importante o trabalho de ensinar nas aulas teóricas a composição das principais matérias primas para que os alunos pudessem compreender o porquê da sua utilização e suas quantidades, bem como todo o processo dos cálculos, percentuais e o balanceamento correto das fichas técnicas das receitas. E que esse processo todo envolve o conhecimento de outras ciências da natureza como Física, Química e Biologia.

Foi tomava uma consciência por parte dos alunos que, não era necessário somente o conhecimento em matemática e a execução correta dos experimentos. Eles perceberam que precisavam aplicar as boas práticas de fabricação, ter maturidade e organização, para que não se machucassem e executassem tudo de acordo e de forma ordenada. E que, quando se mescla disciplinas através da interdisciplinaridade, ocorre uma maior compreensão, pois o aprendizado ocorre de forma lúdica e divertida, criando melhores expectativas para novos projetos de vida.

## REFERÊNCIAS

MATEMATICA NA COZINHA. **Matemática em toda parte**. São Paulo: TV Escola, 2009. Programa de TV.

LEONARDO, P. P.; MENESTRINA, T. C.; MIARKA, R. (2014) **A importância do ensino de matemática na educação infantil**. Anais I Simpósio Educação Matemática em Debate.

ARPINI, Nayara. Professora usa suas receitas de comida para ensinar alunos com dificuldade nas disciplinas, 2017.

GOMES, A gastronomia como prática pedagógica inovadora no processo ensino aprendizagem de matemática.

## CRÉDITO DE CARBONO: CALCULANDO A EMISSÃO DE CO<sub>2</sub>.

**Prof. Dreyce Arruda Prado**

Escola: E.E.E.P PAULO VI

**Kevyn Ferreira Nascimento.**

Estudante do 1º ano do Ensino Médio do Curso Técnico em Redes de Computadores da E.E.E.P. Paulo VI.

**Ícaro Renan Martins de Lima**

Estudante do 1º ano do Ensino Médio do Curso Técnico em Redes de Computadores da E.E.E.P. Paulo VI.

**Cauê Batista Nunes**

Estudante do 1º ano do Ensino Médio do Curso Técnico em Redes de Computadores da E.E.E.P. Paulo VI.

**Gabriel Ferreira de Lima**

Estudante do 1º ano do Ensino Médio do Curso Técnico em Redes de Computadores da E.E.E.P. Paulo VI.

**Thales Felipe Milhome Alencar**

Estudante do 1º ano do Ensino Médio do Curso Técnico em Redes de Computadores da E.E.E.P. Paulo VI.

### INTRODUÇÃO

É fato que o mundo está passando por inúmeras transformações climáticas, causadas pelo aquecimento global. Se antes existiam regiões que sofriam com a seca, por exemplo, hoje essas áreas são afetadas com fortes chuvas. Além dos danos materiais, essas modificações também são responsáveis por afetar o funcionamento do planeta, ocasionando diversos desastres e irregularidades. Foi apresentado nos últimos anos que a terra teve um aumento muito elevado de CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono) em sua atmosfera causando grandes danos ao redor do globo terrestre sendo um deles o derretimento das calotas polares, degradação de solos e ecossistemas.

No Brasil há muitas áreas que sofrem com estiagens como o pantanal e áreas do nordeste, nos últimos 30 anos foi visto que houve uma mudança no clima tendo um aumento de temperatura. É importante esclarecer que os problemas do aquecimento global não são de hoje. A produção desenfreada e o consumo foram fatores que aumentaram a emissão dos gases poluentes, principalmente nas épocas em que as nações

buscavam estar sempre no topo da lista de produção.

Entretanto, desde a década de 80, diversas entidades civis começaram a sinalizar a importância de ter um mecanismo capaz de controlar a emissão dos gases, com o objetivo de manter a saúde do planeta. Desde então, diversas metas e acordos foram traçados, modificando o futuro da sociedade. Por mais que esses planos possam afetar as questões econômicas, o objetivo é proporcionar mais anos de vida para a terra. Mas, como sabemos, quando são criadas algumas restrições, muitos profissionais aproveitam para testar novas soluções. E foi exatamente assim que nasceu o crédito de carbono, com o intuito de ser uma alternativa para as empresas que querem lucrar sem poluir o meio ambiente.

99

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

O método para calcular a emissão de CO<sub>2</sub> (Dióxido de carbono), será a utilização de uma calculadora feita no Google planilhas, com cálculos simples, trabalhando com multiplicações para descobrir a emissão média de uma pessoa, e apresentando formas de reduzir essas emissões, como por exemplo substituir um hábito da pessoa, por outro que tenha uma menor emissão.

Os materiais que ela utiliza são médias de emissão de gás carbônico fornecidos pela ethernet, para a sistemática ela utiliza o google planilhas, para ser calculada também utiliza se valores pessoais fornecidos pelo usuário, os valores do usuário serão multiplicados pelas emissões de carbono, gerando assim um resultado de quanto em média, o usuário estaria emitindo de CO<sub>2</sub>, e como ele poderia melhorar, e reduzir sua emissão anual.



## CONCLUSÃO

Concluimos que com essa ferramenta é possível fazer a conscientização da população por meio de dados científicos, mostrando para as pessoas o seu impacto ambiental, e como reduzi-lo com atitudes simples que podem ser aplicadas em seu cotidiano, podendo até melhorar a sua qualidade de vida. Uma vez que tomamos consciência do problema, e sabemos de onde podemos reduzir as emissões de CO<sub>2</sub> fica mais fácil fazer nossa parte e ajudar o meio ambiente.

101

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos à professora Dreyce Arruda pela ajuda, atenção e colaboração. Ao núcleo gestor pela colaboração com informações e sugestões, aos alunos da EEEP Paulo VI pelas informações e relatos que contribuíram para o desenvolvimento do projeto e a comunidade escolar que ajudará a efetivar o projeto de fato.

## REFERÊNCIAS

site: <https://credcarbo.com/carbono/calculadora-de-creditos-de-carbono-calcule-sua-emissao/>

Revista de Informação Contábil:RIC- IJAR→ CRÉDITO DE CARBONO: COMERCIALIZAÇÃO E CONTABILIZAÇÃO A PARTIR DE PROJETOS DE MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO

Livro: *Créditos de Carbono e Sustentabilidade: Os caminhos do novo capitalismo.*  
**Antônio Lombardi.**

## ESTAÇÃO METEOROLÓGICA COM MATERIAIS RECICLÁVEIS

**Ana Leticia Silva Cardoso<sup>1</sup>**  
**Danton Viana Fraga<sup>2</sup>**  
**Emilio Parra Sanches Junior<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Estudante do 9º ano da Escola Municipal de Tempo Integral Professor Prisco Bezerra;

<sup>2</sup> Estudante do 9º ano da Escola Municipal de Tempo Integral Professor Prisco Bezerra;

<sup>3</sup> Professor orientador da Escola Municipal de Tempo Integral Professor Prisco Bezerra, Licenciado em Física pela Universidade Federal do Ceará – UFC, Brasil (2003), com especialização em Avaliação Educacional pela Universidade Estadual do Ceará – UECE, Brasil (2005) e mestre em Ciências da Educação pela *Universidad del Sol*, UNADES, Paraguai (2018)

102

### INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem como objetivo a compreensão das variáveis que influenciam na previsão do tempo, Brasil (2018), bem como os diferentes fatores e princípios de funcionamento dos instrumentos relacionados aos estudos e à previsão do tempo, da perspectiva meteorológica.

Dessa forma, o projeto visa uma ação metodológica e interdisciplinar, como forma de despertar a curiosidade e a aplicação da metodologia científica com estudantes do Ensino Fundamental, na construção dos diversos instrumentos utilizados na previsão do tempo. Nesse contexto, a utilização de materiais reciclados agrega uma consciência ambiental e o conhecimento dos benefícios da reutilização e reciclagem para o planeta Terra. Conforme Oliveira (1997), a educação ambiental deve estar fundamentada na mudança de percepção dos seres humanos em relação à natureza.

Os estudantes necessitarão dos conceitos básicos de física aplicada às dinâmicas climáticas, assim como o comportamento dos processos atmosféricos através da observação, pesquisa e construção dos aparelhos para análise dos dados.

Dessa forma, este trabalho procura proporcionar uma ferramenta na aprendizagem científica e conscientização ambiental, dentro do âmbito do Ensino Fundamental de uma escola da Rede Pública do Município de Fortaleza.

### MATERIAL E MÉTODO

Para o início do projeto, foi feito um levantamento bibliográfico de diversas fontes, físicas e digitais, da temática escolhida. Para isso, utilizou-se o laboratório de

informática e a biblioteca da escola.

Em seguida, os estudantes apresentaram os resultados para o professor orientador, de modo que, em seguida, foi realizada uma seleção dos instrumentos a serem construídos e elencaram-se os materiais necessários dentro da proposta de recicláveis.

Na etapa seguinte um estudo sobre a dinâmica climática referente à temperatura, umidade relativa do ar, pressão atmosférica, velocidade do vento, frente de ar foi realizada com auxílio do livro didático utilizado na turma dos estudantes participantes.

Partindo do levantamento e escolha dos projetos, foi iniciada a construção de um barômetro, um pluviômetro, um anemômetro e um higrômetro.

Instrumentos construídos e materiais utilizados:

- **Barômetro** – Utilizado para medir a pressão atmosférica. Em ambientes com baixa pressão atmosférica o ar aquecido tende a subir, de modo a alcançar altas altitudes e condensar-se formando nuvens e precipitando-se.

Material: Canudo, balão de aniversário, recipiente de vidro para café.

- **Pluviômetro** – Utilizado para coletar e medir a quantidade de precipitação líquida sobre uma determinada área, durante o período de tempo.

Material: Garrafa Pet, fita adesiva colorida e régua.

- **Anemômetro** – Utilizado para medir a velocidade do vento.

Material: 5 Copos de plástico, 1 copo de embalagem para requieijão, 1 lápis, 1 alfinete, 2 canudos de papelão, argila.

- **Higrômetro** – Utilizado para medir a quantidade de vapor de água (umidade) presente na atmosfera. Construído a partir de substâncias capazes de absorver a umidade atmosférica. No higrômetro construído foi utilizado o cabelo humano, pois quando exposto a umidade varia seu comprimento. Assim, essa variação é transmitida a um ponteiro que se desloca sobre uma escala.



Material: 1 Caixa de sapato, cabelo humano, 1 vareta de madeira, fita adesiva.

Durante o desenvolvimento de cada instrumento foi abordado os conceitos físicos aplicados no funcionamento e a importância da análise dos dados oferecidos pelo aparelho para a compreensão dos principais elementos para a previsão do tempo. Todos os instrumentos passaram por um processo de calibração e regulação conforme a necessidade para efetivo funcionamento.

Por fim, foi realizada a instalação da estação em uma área do pátio da escola e o acompanhamento e análise dos dados obtidos.

104

## RESULTADOS FINAIS

Durante a construção dos instrumentos, algumas alterações foram necessárias para o bom funcionamento dos mesmos.

No pluviômetro, inicialmente foi escolhido um modelo com a utilização de argila para a captação da água em uma superfície relativamente plana. Entretanto esse material apresentou instabilidade e rachou prejudicando assim a medição correta do nível da água. Logo se optou pela troca do projeto.

No projeto escolhido para o pluviômetro, a garrafa pet foi utilizada como recipiente captador, porém devido ao fundo irregular foi necessário acrescentar uma quantidade qualquer de água de forma que a medição do volume de chuva captada fosse feita pela variação de nível.

Outro ponto importante em relação ao pluviômetro foi a necessidade de estreitar a área de contato interior da garrafa com água de modo a diminuir os efeitos da evaporação e alterar a medida durante as 24h em que o instrumento passaria exposto.

Para a calibração do higrômetro o fio de cabelo foi inicialmente umedecido com borrifadas de água de modo que alcançasse sua dilatação máxima. Dessa forma definimos em uma escala de umidade o ponto de chuva. Para o ponto de tempo seco, o fio de cabelo foi seco com um secador e definimos o ponto de baixa umidade atmosférica. Assim a escala foi dividida em partes iguais.

No anemômetro a velocidade do vento foi calculada da seguinte forma:

1. Medimos o raio (em centímetros) da circunferência do instrumento.

2. Aplicamos o valor do raio na fórmula  $C = 2 \cdot \pi \cdot r$  e calculamos o perímetro da circunferência.
3. Contamos quantas voltas o anemômetro realiza no intervalo de tempo de 1 minuto, multiplicamos pelo perímetro e convertemos o valor encontrado para metros. Assim encontramos o valor em metros/minuto.
4. Convertemos de m/min para km/h – Dividindo por 16,667.

## CONCLUSÃO

O presente projeto proporcionou aos estudantes uma ação metodológica interdisciplinar onde os conhecimentos de física, geografia e matemática, foram aplicados na construção de uma estação meteorológica com materiais recicláveis.

Dessa forma, a construção do conhecimento passou pela resolução de problemas reais nas principais áreas do sistema terra. Ainda agregando conceitos da escassez dos recursos naturais do planeta e o reaproveitamento de materiais na construção e utilização dos instrumentos.

Cabe ressaltar que, na utilização da referida estratégia de aprendizagem foi obtido maior atenção, participação e interação durante e após a realização do projeto. Os resultados alcançados mostraram que o desenvolvimento de uma conscientização ambiental e o conceito de preocupação com o meio ambiente, na prática da reciclagem e reutilização de materiais, contribuíram para um maior engajamento dos participantes.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

LOPES, Sônia. **Ciências da natureza, 8º ano**: ensino fundamental, anos finais. 1º ed. São Paulo: Saraiva, 2018.

OLIVEIRA, G. P. de. **Educação Ambiental voltada para a formação profissional na área ambiental e florestal**. Piracicaba, ESALQ, 1997. (Dissertação para obtenção do título de Mestre na área de Ciências Florestais).

## MATEMÁTICA DOS FLUIDOS E SUAS APLICAÇÕES HIDRÁULICAS- CONDICIONADOS DA EEEP PAULO VI.

**Prof : Yuri de Souza Castro Lemos.**

**Antonia Lara Braga de Oliveira**

*Estudante do 1º ano do Ensino Médio do Curso Técnico em Rede de Computadores da E.E.E.P. Paulo VI.*

**João Guilherme Menezes Lopes**

*Estudante do 1º ano do Ensino Médio do Curso Técnico em Rede de Computadores da E.E.E.P. Paulo VI.*

**Juan Matheus Braz Freire**

*Estudante do 1º ano do Ensino Médio do Curso Técnico em Rede de Computadores da E.E.E.P. Paulo VI.*

**Kelvin Kauan Matias de Oliveira**

*Estudante do 1º ano do Ensino Médio do Curso Técnico em Rede de Computadores da E.E.E.P. Paulo VI.*

**Maria Gabriely Ferreira Maciel**

*Estudante do 1º ano do Ensino Médio do Curso Técnico em Rede de Computadores da E.E.E.P. Paulo VI.*

106

### INTRODUÇÃO

Nosso tema é matemática dos fluidos e suas aplicações hidráulicas tem como ponto principal explicar a transformação da energia hidráulica em energia cinética/potencial, por meio da geração dos ventos se relacionando com a pressão, como a matemática dos fluidos e suas aplicação hidráulica, entra em um hidrogerador.

Ao longo dos tempos, os seres humanos conseguiram descobrir e compreender a energia que se passou a ser utilizada no dia a dia, com isso percebe-se notavelmente a utilização de geradores de energia e a energia e seus diferentes tipos de se classificar ela.

Esse trabalho será focado em desenvolver as informações sobre a energia para que haja uma melhor compreensão do tema para alunos e professores interessados em física, os temas que serão abordados serão energia e seus diferentes tipos de variação e a medição de pressão ao decorrer do processo de classificação de energia.

Os principais pontos que serão abordados são: Pressão, Teorema de Stevin, Energia potencial e Energia Cinética, Momento Angular.

## DESENVOLVIMENTO

### ● PRESSÃO

“Fluidos são substâncias capazes de escoar e que se deformam com facilidade. Incluem os líquidos, os gases e até mesmo o plasma. Fluidos ideais não oferecem qualquer resistência à aplicação de forças, ao ponto de assumirem o mesmo formato do recipiente em que são confinados.”(5.1)“Eles possuem algumas propriedades, como densidade, que varia de acordo com a distribuição da massa pelo volume, e pressão, que é a força aplicada sobre uma área.”“Além disso, os fluidos são regidos por alguns princípios, como a lei de Stevin, que aborda a diferença de pressões em alturas distintas; o princípio de Pascal, que fala sobre a pressão em um ponto gerar a mesma variação de pressão em todo o restante do líquido;”(5.2)

107

### ● TEOREMA DE STEVIN

O Teorema de Stevin é a Lei Fundamental da Hidrostática, a qual relaciona a variação das pressões atmosféricas e dos líquidos. Assim, o Teorema de Stevin determina a variação da pressão hidrostática que ocorre nos fluidos, sendo descrito pelo enunciado:

*“A diferença entre as pressões de dois pontos de um fluido em equilíbrio (repouso) é igual ao produto entre a densidade do fluido, a aceleração da gravidade e a diferença entre as profundidades dos pontos.”(5.3).*

Dessa forma, o Teorema de Stevin é representado pela seguinte expressão:

$$\Delta P = \gamma \cdot \Delta h \text{ ou } \Delta P = d \cdot g \cdot \Delta h \text{ Onde,}$$

$\Delta P$ : variação da pressão hidrostática (Pa)  $\gamma$ : peso específico do fluido (N/m<sup>3</sup>)

$d$ : densidade (Kg/m<sup>3</sup>)

$g$ : aceleração da gravidade (m/s<sup>2</sup>)

$\Delta h$ : variação da altura da coluna de líquido (m)

### ● ENERGIA POTENCIAL

Energia potencial é uma forma de energia que pode ser armazenada. Entre

as formas de energia potencial conhecidas, destacamos a energia potencial gravitacional e a elástica. "Energia potencial é uma forma de energia que pode ser armazenada por um corpo e que depende da posição desse corpo. Toda energia potencial pode ser transformada em outras formas de energias potenciais ou em energia cinética por meio da aplicação de uma força sobre o corpo".

EP – energia potencial gravitacional  $m$  – massa do corpo (kg)

$h$  – altura do corpo em relação a um referencial (m)  $g$  – aceleração da gravidade (9,8  $m/s^2$ ) (5.4)

- **ENERGIA CINÉTICA**

A energia cinética é a capacidade de algum corpo em movimento realizar trabalho, modificando o estado de movimento dos corpos ao seu redor ou deformando-os. Quanto maior é a velocidade e a massa do corpo, maior é a sua capacidade de realizar trabalho quando estiver em movimento. De forma análoga, podemos pensar que um corpo que apresenta uma grande energia cinética necessita de uma grande quantidade de energia para cessar o seu movimento.

Observe a seguir a fórmula usada para o cálculo da energia cinética: EC – energia cinética (J)

$m$  – massa do corpo (kg)

$v$  – velocidade do corpo (m/s) (5.5)

- **MOVIMENTO ANGULAR**

Todo corpo que esteja em movimento apresenta consigo uma propriedade chamada de quantidade de movimento ( $Q$ ). No entanto, quando o corpo estiver executando um movimento de rotação, ele apresentará momento angular ( $L$ ). Quando em rotação, dizemos que os corpos apresentam uma quantidade de movimento relacionada ao movimento rotacional, o momento angular

$L$  – momento angular

$m$  – massa do corpo (kg)

$r$  – raio do ponto de aplicação ao centro do movimento (m) (5.6)

## METODOLOGIA

- Quatro tampas de garrafa
- Cinco retângulos de madeira
- Uma garrafa pet de volume 250 ml
- Suportes de tubo de ensaio ou palitos de picolé.
- Dois canudos plásticos
- 2 palitos de churrasco
- Uma bacia retangular

A maquete montada apresenta-se da forma a seguir:



Imagem 1. Maquete de um moinho rudimentar montada com os materiais disponíveis.

## RESULTADOS

Após a montagem da maquete é possível observar durante sua execução a transformação da pressão da coluna líquida na garrafa plástica de energia potencial gravitacional em energia cinética na saída da água, que adquire uma velocidade fazendo girar as pás do moinho. Este por sua vez adquire momento angular devido ao seu movimento circular.

## CONCLUSÃO

Vemos que com este trabalho, a matemática dos fluidos e suas aplicação hidráulica e a conversão de energia hidráulica em potencial, o ser humano conseguiu descobrir e compreender a energia, percebe-se que para o uso e geração dessa energia, precisamos de geradores e máquinas preparadas para vários tipos de geração de energia de determinadas formas. Temos o aproveitamento da teorema de Stevin (pressão)

obtida pelas quedas d'água e a energia potencial que se relaciona tanto na geração de energia como no processo. Percebe-se que nos dias atuais utilizamos ou percebemos que geradores de energia fazem parte da nossa vida.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos ao professor Yuri por nos orientar neste projeto e por nos dar esta oportunidade de participar de uma feira de ciências tão importante como essa.

110

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA**

- (5.1) Brasescola - <https://brasescola.uol.com.br/fisica/fluidos.htm>  
"Fluidos: o que são, características, teoremas"
- (5.2) Mundoeducação - <https://mundoeducacao.uol.com.br/fisica/fluidos.htm>  
"Fluidos: o que são, características, fórmulas"
- (5.3) Todamateria - <https://www.todamateria.com.br/teorema-de-stevin/> "Teorema de Stevin: Lei Fundamental da Hidrostática"
- (5.4) Brasescola - <https://brasil-escola.uol.com.br/fisica/fluidos.htm> "Energia Potencial"
- (5.5) Mundoeducação - <https://mundoeducacao.uol.com.br/fisica/energia-cinetica.htm>  
"Energia cinética: o que é, fórmula, aplicação "
- (5.6) Mundoeducação - <https://mundoeducacao.uol.com.br/fisica/momento-angular.htm> "Momento angular"

## O ESPAÇO DA PERMACULTURA: DESENVOLVENDO A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA ESCOLA

Ana Alícia Carneiro<sup>1</sup>  
Ana Rafaella Barroso Dias<sup>2</sup>  
Fátima Aurilane de Aguiar Lima Araripe<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Aluna da 3ª série da EEMTI Monsenhor Dourado

<sup>2</sup> Aluna da 3ª série da EEMTI Monsenhor Dourado

<sup>3</sup> Professora orientadora do projeto na EEMTI Monsenhor Dourado

111

### RESUMO

Os problemas ambientais estão presentes no dia a dia das pessoas e alertá-las sobre eles é muito importante para mitigá-los. Dessa maneira, trabalhar as questões ambientais na escola é de suma relevância, pois desenvolve nos alunos a educação e a preocupação com os recursos naturais de maneira que auxilia na formação cidadã responsável e realizada de maneira a considerar e garantir a sustentabilidade dos recursos. O presente trabalho objetivou aplicar práticas de permacultura para promover a Educação Ambiental na escola EEMTI Monsenhor Dourado por meio da construção de um espaço da Permacultura. Foi construído um canteiro com duas mandalas onde foram plantadas espécies de vegetais para utilização na produção da alimentação escolar; uma composteira para a produção de adubo a partir dos restos orgânicos gerados na cozinha da escola; bem como um painel da Permacultura para tornar claro seus princípios e para melhor identificar o espaço, permitindo o conhecimento e motivação dos alunos sobre a realização do projeto. Os alunos participaram de forma ativa, compreenderam sobre a Permacultura e como ela pode ser utilizada em ações próximas a sua realidade escolar e em benefício a sensibilização para a conservação ambiental.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ambiente Escolar; Cultura Permanente; Educação Básica; Formação Ativa; Sustentabilidade.

### ABSTRACT

Environmental problems are present in people's daily lives and alerting them about them is very important to mitigate. In this way, resources can be worked on as environmental issues at school are of paramount importance, because in students education and concern for natural resources in a way that helps in the formation of responsible citizenship and carried out in a way that considers and guarantees the sustainability of . The present work aimed to apply permaculture practices to promote Environmental Education at the EEMTI Monsenhor Dourado school through the construction of a permaculture space. A flowerbed with two mandalas was built where plant species were planted for use in the production of school meals; a compost bin for the production of compost from the waste generated in the school kitchen; as well as a clear Permaculture dashboard for its principles and to better identify the students' space, allowing the students' knowledge and space about the realization of the project. Students participate actively, understand about Permaculture and how it can be used in actions close to their school reality and for the benefit of raising awareness of environmental conservation.

**KEYWORDS:** School Environment; Permanent Culture; Basic Education; Active



Training; Sustainability.

## **INTRODUÇÃO**

A permacultura consiste no planejamento e execução de ocupações humanas sustentáveis, unindo práticas ancestrais aos modernos conhecimentos das áreas, principalmente, de ciências agrárias, engenharias, arquitetura e ciências sociais, todas abordadas sob a ótica da ecologia (CLAUDIO, 2022).

Os três princípios da permacultura são: Cuidar da terra para que todos os sistemas de vida continuem e se multipliquem; Cuidar das pessoas, permitindo que todas acessem os recursos necessários para a sua existência; Compartilhar excedentes, inclusive conhecimentos, prezando pela paridade (EKKO GREEN, 2022).

As técnicas utilizadas na Permacultura incluem: a agroecologia, uma ciência que fornece os princípios para o desenvolvimento de sistemas agrícolas que sejam produtivos e preservadores dos recursos naturais; a bioconstrução, que consiste em construir edificações sustentáveis e menos agressivas ao meio ambiente; o manejo das águas, como o uso da água da chuva; e a utilização de energias alternativas, como as fontes renováveis e limpas, permitindo viver em harmonia com a natureza (CHAVES, 2020).

O presente trabalho justifica-se pela necessidade de desenvolver a Educação Ambiental de maneira que os alunos participem de forma ativa e com práticas inovadoras e de cultura permanente que promovam a sensibilização ambiental ao solucionar os problemas ambientais vivenciados dentro da própria escola.

De forma muito simples e aproveitando o que a natureza proporciona, a Permacultura é balizada pelos princípios do cuidado com a terra, com as pessoas e a partilha justa para promover o uso racional dos recursos, garantindo-os para as futuras gerações. Dessa maneira, a proposta deste trabalho permitiu responder o seguinte questionamento: A construção de um espaço da Permacultura nas EEMTI Monsenhor Dourado é uma maneira de promover práticas que desenvolvam a sensibilização e a Educação Ambiental entre os alunos?

## **OBJETIVO GERAL**

Aplicar práticas de permacultura para promover a Educação Ambiental na escola EEMTI Monsenhor Dourado por meio da construção de um espaço da

Permacultura.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Implementar as práticas de Permacultura que permitem uma melhor qualidade de vida e bem-estar na escola;
- Disseminar e divulgar as práticas de Permacultura entre os alunos para que as reconheçam como uma maneira de mitigar a problemática ambiental em sua escola e comunidade;
- Promover a sensibilização ambiental dos alunos para que percebam a importância de se viver de maneira integrada e sustentável com os recursos ambientais.

113

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O espaço escolar proporciona a formação de indivíduos responsáveis para colaborar e decidir sobre questões relacionadas às perspectivas sociais, culturais e ambientais, formando cidadãos participativos na comunidade e estreitando a relação com o meio ambiente no que diz respeito à preservação (SILVEIRA-FILHO, 2011).

Ao promover a interação de saberes tradicionais e sustentáveis, a Permacultura auxilia na formação humana por meio dos saberes ecológicos e cidadania, já que leva os indivíduos a planejarem, reorganizarem e controlarem os sistemas de produção de manejo da terra, ocorrendo esta de maneira sustentável (SANTOS *et al.*, 2021).

A formação cidadã, nesse sentido, precisa ser sistêmica, tendo em vista os problemas gerados pelo ser humano quando ele não consegue conviver de maneira harmônica com o ambiente. Quando a Permacultura ajuda a mitigar ou solucionar os problemas em decorrência da ação antrópica como a destruição do meio e suas implicações sociais e econômicas que degradam a vida em sua totalidade, ela acaba sendo uma ferramenta que contribui de maneira dinâmica e integrada para a formação de adultos que consigam identificar problemas e solucioná-los (MARTINS *et al.*, 2021).

Percebendo a importância da permacultura no uso permanente dos recursos e nas práticas que realiza, a produção de composteira e horta no ambiente escolar é de

sua importância para o desenvolvimento da Educação Ambiental. Para Santos (2014) o cultivo da horta orgânica proporciona uma relação mais próxima com a natureza, promovendo qualidade de vida, saúde, bem-estar e equilíbrio biológico do planeta, criando um espaço dinâmico e que possibilita novos modos de alimentação e contribui com a sustentabilidade.

Santos *et al.* (2015, p. 322) também se posiciona dizendo que a compostagem “[...] pode também ser utilizada para construção do conhecimento dos alunos, de forma interdisciplinar, oferecendo ao professor uma forma de trabalhar aulas práticas sem a necessidade de retirar os alunos da escola”. Portanto, desenvolver a atividade de compostagem nas escolas é também uma oportunidade de promover a aprendizagem dos alunos sem precisar deslocá-los para outros lugares. Além do mais, realizar a atividade da compostagem na escola é uma excelente forma de mostrar aos alunos o quanto é simples e eficaz diminuir a quantidade de resíduos orgânicos que geramos diariamente. (SILVEIRA *et al.*, 2014).

## **METODOLOGIA**

Para a construção do espaço da permacultura foi escolhida a área em frente a biblioteca da escola, pois é um local amplo e possível de se realizar as atividades, já que tem solo para plantio.

Na parede da biblioteca em frente ao espaço foi pintado um mural explicativo sobre a permacultura. As alunas Mirella e Rafaella do 2º B criaram a arte que foi desenhada na parede pelo prof. Wellington e pintada pelos alunos na mesma turma, com o auxílio da professora orientadora do trabalho.

Para a produção da composteira, foram utilizados pneus pintados com tinta spray para cercar a composteira. Foi cavado um buraco para enterrar resíduos orgânicos de cascas de legumes e frutas, verduras, pó de café e ovos provenientes da cozinha da escola. Sobre esses alimentos foi colocada uma camada com o solo retirado para cavar o buraco e sobre este uma camada de folhas secas. Toda semana a composteira é alimentada com os resíduos da cozinha da escola e com os resíduos orgânicos levados por alunos e funcionários.

Para a produção das duas hortas foram plantadas as seguintes espécies:

Camomila (*Matricaria chamomilla*), Erva doce (*Pimpinella anisum*), Erva Cidreira (*Melissa officinalis*), Hortelã (*Mentha spicata*), Coentro (*Coriandrum sativum*), Manjeriço (*Ocimum basilicum*) e Cebolinha (*Allium schoenoprasum*).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A composteira (Figura 1) ajudou a reaproveitar os resíduos orgânicos provenientes da cozinha, de maneira que reduziu os resíduos gerados pela escola e a poluição, já que os resíduos orgânicos não são mais descartados junto ao lixo comum. Além disso, a composteira gerou adubo para ser utilizado na horta.

Figura 1 – Composteira construída no espaço da Permacultura.



Uma das alternativas que se apresenta como solução para a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos orgânicos é a compostagem. Abreu *et al.* (2013, p. 28) corrobora esta afirmação ao defender que “quando esses resíduos deixam de ser compostados, seu descarte, além de poluir, gera desperdícios de matérias-primas e energia, bem como perda de oportunidade de desenvolvimento da agricultura e geração de trabalho e renda”.

Como em outros lugares, a escola também produz materiais orgânicos em suas cantinas e dentre as atividades que podem ser nelas desenvolvidas, segundo Lustosa *et al.* (2017, p. 2), a compostagem é “uma forma de promover a sensibilização para o cuidado com o solo, pois as pessoas precisam ser educadas com relação aos problemas ambientais que as afetam”. Agindo assim, constata-se que a mudança de comportamento das pessoas é possível quando aliada aos interesses em relação à preservação dos recursos naturais para que futuras gerações possam também desfrutar de um ambiente saudável e equilibrado.

Dessa forma, é urgente e necessário buscar formas de sensibilizar a sociedade e pensar em soluções para resolver os problemas da degradação do ambiente a fim de preservar nossos recursos naturais diminuindo assim riscos de contaminação, já que isso, segundo Galvão (2015, p.10), “implica a responsabilidade direta da educação ambiental, seja formal ou informal, como ação propositiva e conscientizadora, a fim de minimizar riscos e vulnerabilidades”.

A compostagem é também uma prática que deve ser ensinada aos alunos desde cedo para que se tornem cidadãos conscientes e se sintam responsáveis pela preservação do ambiente, passando a cuidar e respeitar mais a natureza. Os problemas ambientais da sociedade também são resultados do que é passado aos alunos nas escolas, pelo que ela veicula, pelos valores que gera ou reproduz, pelos livros que oportuniza, pela capacidade de leitura e criticidade que gera (GALVÃO, 2015).

Com relação à hortas (Figura 2), as duas foram construídas em formato circular onde foram plantadas sementes de Camomila (*Matricaria chamomilla*), Erva doce (*Pimpinella anisum*), Erva Cidreira (*Melissa officinalis*), Hortelã (*Mentha spicata*), Coentro (*Coriandrum sativum*), Manjericão (*Ocimum basilicum*) e Cebolinha (*Allium schoenoprasum*), espera-se que as plantas se desenvolvam para que sejam colhidas e utilizadas no preparo dos alimentos na cozinha da escola.

Figura 2 – Produção das hortas no espaço da Permacultura.



O cultivo da Horta no espaço escolar possibilita o conhecimento e a experiência, enriquecendo valores ambientais, trazendo benefícios nutritivos e educativos ao desenvolvimento dos educandos. A horta usando princípios agroecológicos fortalece o entendimento sobre o valor nutricional das hortaliças e do perigo da utilização dos agrotóxicos para o meio ambiente e a saúde humana, além de favorecer o trabalho em equipe e despertar para as problemáticas ambientais (SANTOS *et al.*, 2014).

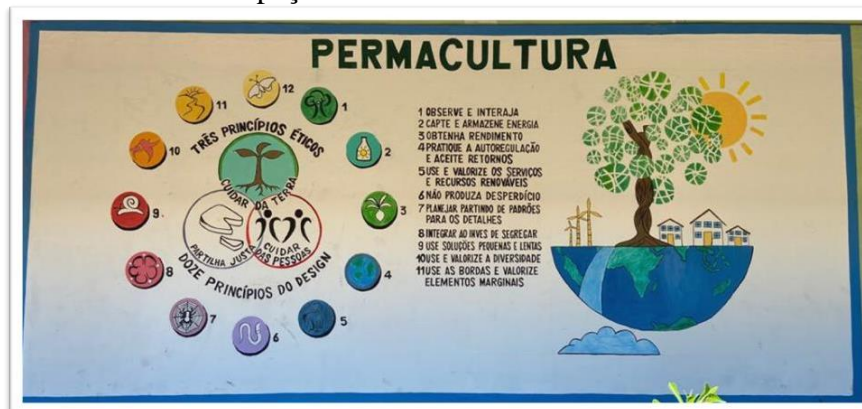
Além disso, o desenvolvimento de uma horta propicia um espaço agroecológico no ambiente escolar, tornando-se um laboratório vivo para aplicar os conhecimentos biológicos e interdisciplinares, contribuindo também para a sensibilização sobre a importância da alimentação saudável.

Para os autores Arruda, Marques e Reis (2017) a horta na escola proporciona uma abordagem contextualizada, lúdica e prazerosa de trabalhar Educação Ambiental, possibilitando uma relação mais próxima com o meio ambiente e motivando o desenvolvimento de atitudes de preservação e sustentabilidade.

Do mesmo modo, introduz “valores sociais como participação, senso de responsabilidade, relação interpessoal e sensibilização acerca das questões relacionadas ao período em que vivemos.” (SANTOS, 2014, p.24).

A produção do painel na parede da biblioteca (Figura 3), em frente ao espaço da Permacultura o identifica. Além disso, a pintura permitiu desenvolver a criatividade, a organização de ideias, a expressão de sentimentos, facilitando o processo de ensino e aprendizagem sobre o que é a Permacultura e seus princípios, além de ser uma atividade lúdica e dinâmica que facilita a integração com as demais disciplinas.

Figura 3 – Mural da Permacultura especificando seus princípios e identificando o espaço construído em frente à biblioteca.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A construção do espaço da Permacultura permitiu utilizar de maneira otimizada os espaços existentes na escola ao passo que promoveu a Educação Ambiental nos alunos e funcionários. Foi notório o envolvimento de toda a escola no processo de construção do espaço.

Além de aproximar os alunos dos recursos naturais, o projeto motivou a participação e os cuidados com o meio ambiente promovendo a sensibilização sobre a sustentabilidade ambiental.

A produção do mural permitiu promover a criatividade e o pertencimento ao espaço, além de identificá-lo e fazer com que os alunos e funcionários conhecessem o que é a Permacultura e quais os seus princípios.

A construção da composteira permitiu o reaproveitamento de resíduos orgânicos, visando reduzir a poluição, descartar corretamente este tipo de resíduo e produzir adubo orgânico que pode ser aproveitado nas hortas.

O plantio das espécies citadas na metodologia auxiliou na compreensão sobre o uso de espécies medicinais e alimentação saudável de maneira que o que for produzido poderá ser utilizado pelos alunos e funcionários nos alimentos produzidos na cozinha da escola.

## REFERÊNCIAS

ABREU, M. J. de. et al. Gestão comunitária de resíduos orgânicos: o caso do Projeto Revolução dos Baldinhos (PRB), Capital Social e Agricultura Urbana. 2013. 184 f.

Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) - Programa de PósGraduação em Agroecossistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/107404/320464.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 25 out. 2022.

ARRUDA, R. F.; MARQUES, M. R.; REIS, J. T. Implantação da horta escolar utilizando materiais recicláveis como alternativa de ensino de educação ambiental. *Interdisciplinary Scientific Journal*. ISSN: 2358-8411.v.4 ,n.3, p. 158-176, jul./set. 2017. Disponível em: <<http://revista.srvroot.com/linkscienceplace/index.php/linkscienceplace/article/view/382/201>>. Acesso em: 26 out. 2022.

CLAUDIO, C. J. **Conceitos de Permacultura**. IPOEMA: Instituto de Permacultura, 2022. Disponível em: <https://ipoema.org.br/conceitos-da-permacultura/> Acesso em: 26 ago. 2022.

EKKO GREEN. **Permacultura: O Que É e Como Beneficia a Natureza (+5 Exemplos)**. 2022. Disponível em: <https://ekkogreen.com.br/permacultura/> Acesso em: 26 ago. 2022.

GALVÃO, A. P. Compostagem na educação escolar: educação ambiental como princípio norteador para a sustentabilidade escolar a partir dos resíduos orgânicos gerados. 2015. 47 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Educação Ambiental) - Universidade Federal do Paraná, Matinhos, 2015. Disponível em: <<http://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/42531>>. Acesso em: 25 out. 2022.

CHAVES, R. **Entenda sobre a Permacultura**. Trilho Ambiental. Disponível em: <https://www.trilhoambiental.org/post/entenda-sobre-a-permacultura> Acesso em: 26 ago. 2022.

LUSTOSA, M. A. F. S. et al. Compostagem como proposta didática para falar sobre solos no ensino fundamental. **Scientia Plena**, [S.l.], v. 13, n. 12, 2017. Disponível em: <<https://www.scientiaplena.org.br/sp/article/view/3907/1891>> Acesso em: 25 out. 2022. MARTINS, P. C.; MANESCHY, D. M.; MENEZES, J. S.; GUERRA, R. D. P. V.;

PEREIRA, C. S. Educação ambiental escolar a partir da agroecologia e da permacultura: a experiência do projeto Escola Permacultural. **Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 58, p. 334-350, jul./dez. 2021. DOI: 10.5380/dma.v58i0.72551 e-ISSN 2176-9109

SANTOS, A. M. de L. et al. Incentivo ao uso da compostagem de resíduos sólidos em uma horta escolar do município de Jaciara-MT. *Revista de Ensino, Educação e*



Ciências Humanas, [S.l.], v.15, 2015. Disponível em:

<<http://www.pgsskroton.com.br/seer/index.php/ensino/article/viewFile/426/395>>.

Acesso em: 10 out. 2022.

SANTOS, A. P. R. dos. **Implantação da horta escolar em uma escola pública em Araras – SP**. 2014. 28 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014. Disponível em: <<http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/4758>>. Acesso em: 25 out. 2022.

SANTOS, L. R. dos; CAMPOS, A. C.; MALHEIROS, R.; COSTA, K. P. de J. Educação Ambiental e a Permacultura: Subsídio para o ensino de Geografia. **Anais... 4º CoRenSol: Congresso Sul-Americano de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade**. Gramado, RS, 2021.

SANTOS, L. L. dos *et al.* Horta medicinal escolar mandala: integração entre conhecimento popular e científico. **Rev. Ed. Popular**, Uberlândia, v.14, n.1, p. 145-160, jan./jun. 2015. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/reveducpop/article/view/28791>>. Acesso em: 26 out. 2022.

SILVEIRA, C. et al. Compostagem na escola. Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão, [S.l.], v 6, n.1, 2014. Disponível em: <<http://seer.unipampa.edu.br/index.php/siepe/article/view/7761>>. Acesso em: 10 out. 2022.

SILVEIRA-FILHO, José. *et al.* **A horta orgânica escolar como alternativa de educação ambiental e de consumo de alimentos saudáveis para alunos das escolas municipais de Fortaleza, Ceará, Brasil**. Caderno de Agroecologia, v.6, n.2, 2011. Disponível: <<http://aba-agroecologia.org.br/revistas/index.php/cad/issue/view/58>>. Acesso em: 19 out. 2022.

## **ODS'S E METAS - 7. ENERGIA LIMPA E ACESSIVEL: USO DA ENERGIA SOLAR NAS ESCOLAS PÚBLICAS MUNICIPAIS DA TERRA DO SOL**

**Francisco Wallacy de Freitas Mota**

Professor da rede estadual de ensino EEEP Paulo VI

**Levi de Alencar Araújo**

Estudante do 2º ano do curso de redes de computadores EEEP Paulo VI

**Jonathan Costa Moura**

Estudante do 2º ano do curso de redes de computadores EEEP Paulo VI

**Flaviano Abraão da Silva**

Estudante do 2º ano do curso de redes de computadores EEEP Paulo VI

121

### **INTRODUÇÃO**

É de conhecimento geral que o setor energético é estratégico para o desenvolvimento socioambiental de qualquer nação que pretende ser evoluída. Basta ver a bateria do celular ou do nosso notebook que logo corremos para ela, uma tomada com energia. Os que ocupam os centros urbanos, para usufruir dessa maravilha moderna, a energia elétrica, utilizam a eletricidade gerada bem longe da cidade, vem das usinas termelétricas que jogam na atmosfera gases que aumentam o efeito estufa ou Usinas Hidrelétricas, como é o caso brasileiro, que apesar de renovável é dependente de um regime climático capaz de manter os reservatórios com volume de água suficiente para atender a esta demanda. Além disso a cidade também é responsável pela queima de combustíveis fósseis nos veículos automotores que se deslocam dentro e próximo do perímetro urbano, aumentando o nível de CO<sub>2</sub> na atmosfera. O Nordeste tem potencial para contribuir para a diminuição desse problema ambiental, com a geração de energia elétrica Limpa e renovável com destaque para as fontes Eólica(força dos Ventos) e a Solar. Foi então pensando nessa potencialidade que a equipe Mandacaru do Sertão resolveu pensar em ações que visam atender um dos **objetivos do Desenvolvimento Sustentável - ODS 7** e sua **meta 7.2.** de acordo a concatenar-se com os **ODS 11 e 12** e suas respectivas **metas. 11.6 e 12.2.**

**ODS's e Metas: - 7. Energia Acessível e Limpa. Assegurar o acesso**

**confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todos**

**7.2 Até 2030, aumentar substancialmente a participação de energias renováveis na matriz energética global**

-11 Cidades e Comunidades Sustentáveis. Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis.

**11.6** Até 2030, reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades, inclusive prestando especial atenção à qualidade do ar, gestão de resíduos municipais e outros

- 12. Consumo e Produção Responsáveis. Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis

**12.2** Até 2030, alcançar gestão sustentável e uso eficiente dos recursos naturais.

122

## **MATERIAIS E MÉTODO**

Para os menos afortunado a luz afugenta as trevas e a lembrança da insegurança energéticas que muitos ainda passam. Surge então a necessidade de se pensar soluções, seguras, acessíveis e ecologicamente implantável para garantir ou amenizar o sofrimento dessas pessoas. Como previsto no 7º ODS, a geração de energia limpa e acessível se faz mister para o desenvolvimento sustentável, segundo a Agenda 2030 da ONU. Sendo as cidades, grandes players do consumo de energia. É perfeitamente plausível que as cidades possam gerar parte da sua energia elétrica consumida, de forma a aproveitar os recursos naturais específicos de cada sítio urbano diminuindo as demandas das usinas termelétricas, concomitante a diminuição de gases estufa na atmosfera, alimentando a cultura de cidade sustentável.

## **RESULTADO PRELIMINAR**

Considerando a escassez hídrica, a poluição ambiental, o aumento nas contas de energia e as vantagens regionais, escolhemos como objetivo da nossa ação promover a instalação de Projetos Fotovoltaicos capazes de atender pelo menos 50% da demanda de energia elétrica consumida nas escolas municipais do Ceará.

## DISCUSSÃO

É necessário pensar e criar alternativas dentro das cidades que diminua a queima de combustível fóssil que a cidade demanda. A escola, junto com o poder público e a sociedade civil unidas podem dar sensível contribuição. Através do estímulo ao uso de novas tecnologias, como substituir o motor a combustão por motores elétricos. Atualmente um dos principais desestímulo ao uso do carro elétrico é o reabastecimento dos veículos com poucos pontos espalhados pela cidade, assim se pensou em mover um processo de criação de lei dentro do plano diretor da cidade para a instalação de pontos de reabastecimento nas escolas da rede municipal de Fortaleza com mais 300 alunos, até 2030. A intenção é estimular a comunidade escolar, em especial Docentes, funcionários e pais de alunos migrar para o carro elétrico, acha vista que em seu local de trabalho teria um ponto de reabastecimento seu carro, moto ou bicicleta. Diminuindo assim veículos que utilizam motores a combustão.

123

## CONCLUSÃO

Objetivo da Ação: Instalação de Projeto Fotovoltaico capaz de atender pelo menos 50% da demanda de energia elétrica consumida pela escola.

A ação a ser desenvolvida pelo plano é a instalação de placas solares na escola capazes de gerar energia elétrica para atender a pelo menos 50% da demanda do consumo da Unidade escolar(UE), incluindo pontos de recarga para celulares e carros elétricos dentro das unidades de ensino-UE com mais de 300 alunos. Aproveitando um recurso tão abundante em nosso espaço geográfico, radiação solar, e aliviando a dependência de energia vinda de termelétricas e hidrelétricas. Os recursos seriam oriundos da Secretária de Educação e do FUNDEB, os quais, seguindo uma média o investimento para instalação do projeto, se pagariam em cerca de quatro anos com a diminuição dos custos da conta de energia.

Outra ação concomitante seria a mobilização para criação de projeto de lei que garanta, até 2030, a instalação, em todas as unidades escolares-UE da rede de ensino pública municipal, o que se daria através do grêmio estudantil ou entidade de classe representativa equivalente, mobilizando uma campanha para a criação de Lei Orgânica Municipal para a instalação em todas as Unidade de Ensino público municipal, Centro

de educação Infantil, Escola de tempo Integral ou escola Regular, do citado projeto.

Sendo o público-alvo; Comunidade escolar da EEEP Paulo VI e rede municipal de educação de Fortaleza.

### **AGRADECIMENTO**

A minha MÃE por todo o esforço que ela fez para criar a mim e meus Irmão.

Abençoa minha Mãe.

124

### **REFERENCIAS**

Site: <http://www.agenda2030.com.br/> Acessado em 15/10/2021.

[https://legislacao.pgm.fortaleza.ce.gov.br/index.php/Lei\\_Org%C3%A2nica\\_do\\_Munic%C3%ADpio](https://legislacao.pgm.fortaleza.ce.gov.br/index.php/Lei_Org%C3%A2nica_do_Munic%C3%ADpio). Acessado em 21/10/2021

<https://www.portalsolar.com.br/blog-solar/energia-solar/escolas-municipais-brasileiras-va-utilizar-energia-solar.html> Acessado em 22/10/2021

<https://educacao.rs.gov.br/energia-sustentavel-nas-escolas-da-rede-estadual> Acessado em 22/10/2021

## CIÊNCIAS DA VIDA

## **ECO CANUDO (canudo comestível a partir da Musa acuminata)**

**Profa. Sandra Limeira Barbosa**

**Ana Karoline Ribeiro Silva**

Estudante do 1º ano do Ensino Médio da EEMTI Maria Margarida de Castro Almeida.

**Andreza Celestino da Silva**

Estudante do 1º ano do Ensino Médio da EEMTI Maria Margarida de Castro Almeida.

126

### **INTRODUÇÃO**

Com a atenção voltada à crescente poluição da natureza e dos mananciais, e ao aumento de morte dos animais marinhos pela contaminação em seus habitats, os alunos- pesquisadores do LACI (Laboratório de Ciências) decidiram criar algo para solucionar essa problemática.

Os canudos plásticos descartáveis são produzidos a partir do polipropileno e poliestireno, materiais derivados do petróleo (recurso não-renovável), estes necessitam de até 400 anos para se decomporem. Após a decomposição desses descartáveis na natureza são geradas partículas de microplásticos que podem ser ingeridas por espécies que são comercializadas, pois possuem um grande interesse econômico no mercado de mariscos. Estima-se que aproximadamente um milhão de pássaros que vivem em ambientes marinhos morrem todos os anos por ingestão de material plástico que fica na superfície dos oceanos (Ribeiro, 2017).

Além de causar danos físicos aos animais, o canudo plástico quando nos oceanos pode liberar elementos químicos que são cancerígenos e podem causar distúrbios hormonais nas espécies ao longo da cadeia alimentar. Podendo também causar mortes dos animais marinhos por asfixia e levar algumas das espécies à extinção.

A partir dessas observações, e de acordo com o décimo quarto item dos objetivos do desenvolvimento sustentável (ONU), que pontua a conservação e o uso de forma sustentável dos oceanos, mares e os recursos marinhos. Os alunos pensaram em desenvolver um produto que colaborasse com o meio ambiente de forma sustentável. Através de pesquisas científicas e com o objetivo de usar a floema da banana do descarte da alimentação escolar, começamos a trabalhar nesse projeto. Iniciamos com a

conscientização e reutilização do descarte da matéria-prima de baixo custo existente na escola, em seguida fizemos o procedimento científico no laboratório de ciências e obtivemos o resultado final que foi o Ecocanudo.

## MATERIAL E MÉTODOS

No segundo semestre de 2022, um grupo de alunos iniciou as pesquisas no LACI. A partir das aulas expositivas, os alunos iniciaram o projeto para desenvolverem um canudo sustentável. Para a execução do projeto seguimos as seguintes etapas:

1. Pesquisas sobre material e compostos a serem utilizados;
2. Análises e projeções através de gráficos da atual geração de resíduos plásticos no mundo;
3. Coleta de material para a realização de experimentos. Para isso, contamos com a parceria da cantina da escola que separou as fibras da banana.
4. Os alunos fizeram a junção da matéria prima com outros produtos de baixo custo, como, água destilada, gelatina em pó e ácido acético.
5. No laboratório de ciências realizamos os testes, a produção e a solidificação do protótipo.
6. Após a confecção do produto foram realizadas as experiências no LACI para identificarmos os primeiros resultados.
7. O ecocanudo foi testado e aprovado com a textura e aspecto desejável.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para fabricarmos o produto Ecocanudo usamos 1 litro de água destilada com 40g de polvilho fresco, e a matéria prima devidamente pesada em uma balança semi analítica. Em seguida, foram medidas 100g e 5ml de ácido acético em temperatura de 95°.

De acordo com Santos et. at (2019) a amilose presente no floema em solução é responsável pela formação do biofilme, base a qual foi utilizada na formulação do Ecocanudo.

O aquecimento foi conduzido em um agitador magnético, logo após foi adicionado 9g de gelatina em pó, homogeneizando e agitando a mistura, e foi



acrescentado 170g de açúcar até obter um aspecto homogêneo e viscoso decorrentes da geleificação.

O aquecimento foi realizado durante 10 minutos, após a geleificação a mistura foi colocada em uma bandeja e espalhada com o auxílio de uma espátula para obter um aspecto fino e foi deixado em temperatura ambiente até a sua solidificação.

Em seguida, o filme foi moldado manualmente em formatos cilíndricos como canudos, após o tempo necessário os canudos foram impermeabilizados com glicerina por meio de um pincel.

Em nosso primeiro teste, recolhemos a massa pronta com a consistência adequada semelhante a um tapete, e conseguimos produzir canudos em formatos cilíndricos. Os nossos testes se constituíram em imergir o ecocanudo em quatro recipientes: coca-cola, suco de laranja, leite e água potável. Deixamos os canudos imersos em cada um dos líquidos e colocamos em repouso para identificar os primeiros resultados.

Após vinte horas, os canudos imersos nos líquidos apresentaram resistência notável, mas não deixando de apresentar sinais de degradação. O canudo presente na coca-cola se sobressaiu, apresentando perda de massa significativa, cerca de 41%.

Os canudos também foram inseridos em diversos líquidos em meio aquoso, em diferentes temperaturas, 100°C, 4°C e 25°C, como também, foram testados em água salgada.

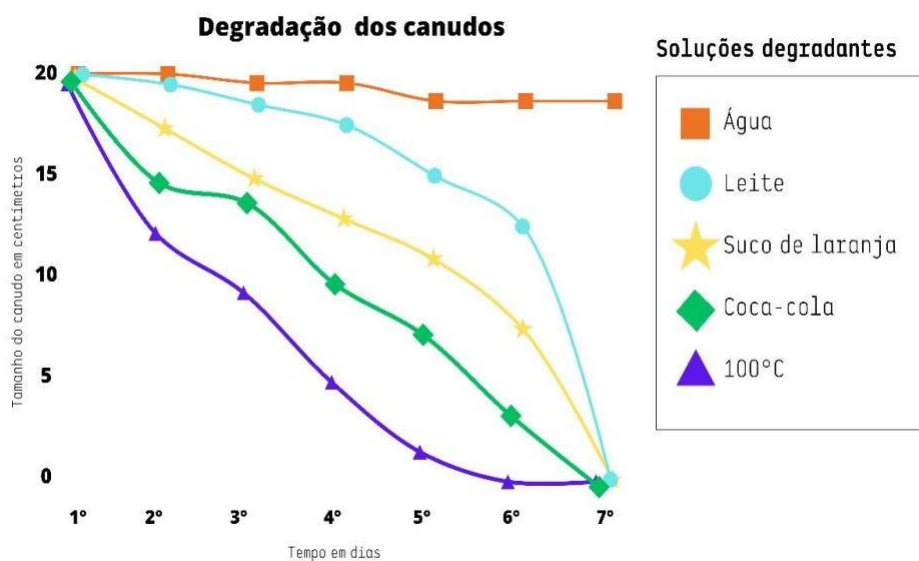
Dessa forma, após a análises e teste do protótipo, constatamos que este atende as expectativas sendo ele comestível e biodegradável levando a um resultado satisfatório em relação a resistência, um filme maleável e íntegro. Quanto ao teste de degradação, o canudo durou sete dias. É válido salientar que o produto final atendeu as expectativas de resistência, paladar, odor não marcante, obtendo uma boa aceitação na comunidade escolar.

O desenvolvimento do ecocanudo beneficiará a natureza evitando mortes de algumas espécies pela ingestão dos descartáveis e diminuirá a poluição nos ecossistemas. Através do descarte consciente o plástico biodegradável não agride a natureza, algo muito diferente do que ocorre com o canudo plástico derivado do petróleo. Ao invés do acúmulo em aterros sanitários, lixões e terrenos baldios o material decompõe-se pela ação das

bactérias em pouco tempo. Desse processo são liberados gás carbônico e água que serão absorvidos pelo processo natural, reiniciando o ciclo.

O projeto promoveu a disciplina e resgatou a motivação para o protagonismo- juvenil, possibilitou a pesquisa-científica no ambiente escolar favorecendo a comunidade, contribuiu para o desenvolvimento da autonomia dos alunos, favoreceu habilidades de comunicação, aumentou a participação dos alunos, estimulou a capacidade de aprendizagem cooperativa, melhorou o desempenho escolar, aumentou a autoconfiança, despertou atitudes mais positivas nos alunos com relação ao seu aprendizado, tornou-os autores criadores de suas experiências e aproximou a coordenação ação pedagógica ao trabalho docente.

**GRÁFICO 1**



Fonte: elaborado pelos próprios autores.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A matéria prima a ser empregada para a produção do Ecocanudo é de origem vegetal, o floema ou "feixes de floema" conhecido popularmente como fiapos da banana. A porção interna dos fiapos é comumente consumida como alimento, é o endocarpo

constituído por células parenquimáticas, que são células de tecido vegetal vivo, que exercem papel importante na fotossíntese, além de funcionar como local de reserva de substâncias.

Ademais, o floema é realmente um tecido de condução, o principal deles, que conduz os nutrientes nas plantas vasculares e realiza o transporte de substâncias nutritivas. (ANGYALOSSY, SOFFIATTI, 2013).

Para tanto, nessa parte do fruto descrita foi encontrada uma grande quantidade de amido. De acordo com Kamamura, et.at (2017) na Musa, os grãos de amido encontram-se na polpa, internamente, a epiderme localizada em grandes células, e esse amido é parcialmente convertido em açúcar durante o processo de amadurecimento do fruto.

Ao realizamos, os testes com a solução de lugol revelou -se uma grande presença de amido nas três camadas do pericarpo, dos " feixes de floema".

Além disso, o amido é o produto final do processo fotossintético das plantas, a maior reserva dos vegetais. E essas substâncias podem ser armazenadas em sementes, raízes e tubérculos.

A fração do amido que é extraída para a produção do protótipo Ecocanudo é o floema ou " feixes de floema". Esta é a matéria que será utilizada durante o processo de transformação do amido em substância plástica. É necessária a polimerização das unidades monoméricas dos elementos hidrogênio, nitrogênio, oxigênio, cloro e flúor. A polimerização é o nome dado ao processo no qual as várias unidades de repetição (monômeros) reagem para gerar uma cadeia de polímeros (Rodrigues, 2012, p23).

Assim, foi analisado a flexibilidade do protótipo, que apresentou aspecto homogêneo, sem a presença de bolhas na superfície, fator esse que contribuiu para a modelagem do canudo.

É válido salientar que o glicerol presente na gelatina atua como agente plastificante do canudo. Logo, o glicerol é um composto com baixa massa molar e vem sendo amplamente utilizado no processo termostático das proteínas e seu alto efeito plastificante é atribuído a facilidade que o glicerol tem de se inserir e posicionar-se na rede proteica tridimensional. Essa característica aumenta a hidrofiliabilidade e permeabilidade ao vapor de água dos filmes plastificados (Silva, 2017).

Por conseguinte, o protótipo foi produzido com materiais de baixo custo, biodegradável, comestível e sem toxicidade, e não irá causar danos à saúde dos usuários e ao meio ambiente contribuindo de forma significativa com a escola e a comunidade.

## CONCLUSÃO

Este projeto visa ampliar a aprendizagem dos alunos a partir da experiência com interações aos métodos científicos, despertando a curiosidade com base em fatos do cotidiano. Além de proporcionar aos alunos o contato direto com técnicas de experimentação estimulando e desenvolvendo a criatividade. O projeto LACI trouxe aprendizagem significativa através da descoberta de produtos naturais, sem risco de toxicidade e de baixo custo para contribuir com a comunidade. Dessa forma, percebemos nossos alunos como protagonistas juvenis.

131

## REFERÊNCIAS

**JÚNIOR**, Wilson R. P. et al. Biofilme de gelatina e glicerol com propriedade antibacteriana. **Latin American Journal of Energy Research**. v. 6, n. 2, p. 1 – 11. 2019. DOI: <https://doi.org/10.21712/lajer.2019.v6.n2.p1-11>

**MOCARZEL**, Marcelo M. V. et al. Conscientização sobre uso de canudos plásticos: projeto interdisciplinar sobre polímeros no Unilasalle-RJ. **Conhecimento & Diversidade**, Niterói, v. 11, n. 25, p. 11 – 27 set./dez. 2019.

**MOLENA**, A. C. et al. **Produção de Canudos Biodegradáveis e Comestíveis a Base de Pectina**. São Paulo. 2019. Disponível em:

<file:///C:/Users/intia/Downloads/PRODU%C3%87%C3%83O%20DE%20CANUDOS%20BIODEGRAD%C3%81VEIS%20E%20COMEST%C3%8DVEIS%20A%20BASE%20DE%20PECTINA.pdf>. Acesso em: 15 de março de 2023.

**RICCHINI**, Ricardo. O que é plástico biodegradável. **Setor Reciclagem**. 2013. Disponível em: <http://www.setorreciclagem.com.br/materiais-biodegradaveis/o-que-e-plastico-biodegradavel/> Acesso em: 11 de março de 2023.

**SANTOS**, Jeice Marques dos. **Abordagem de polímeros no curso de química-licenciatura utilizando a aprendizagem colaborativa: método Jigsaw**. Pernambuco. 2016. Disponível em: <file:///C:/Users/intia/Downloads/SANTOS,%20Jeice%20Marques%20dos.pdf> Acesso em: 05 de abril de 2023.

**SILVA**, L. A. et al. Protótipo de canudo biodegradável à base de amido e gel de Aloe

vera: caracterização e análise da integridade. **Avanços em Ciência e Tecnologia de Alimentos**, vol. 4, p. 403-416. 2021.  
DOI: <https://file:///C:/Users/intia/Downloads/210203344.pdf>

**VERRUCK**, Silvani et. al. Composto Bioativos com Capacidade Antioxidante e Antimicrobiana em Frutas. **Revista do Congresso Sul Brasileiro de Engenharia de Alimentos**. v. 4, n. 1. 2018. Edição Especial. DOI: <https://doi.org/10.5965/24473650412018111>.

## EXTRATOR ALTERNATIVO E DE BAIXO CUSTO DE ÓLEOS ESSENCIAIS PARA OBTENÇÃO DE UM REPELENTE NATURAL NO COMBATE À DENGUE, ZIKA E CHIKUNGUNYA

**Aryadna Aparecida Silva Rodrigues<sup>1,2</sup>**  
**Francisca Grazielle Ribeiro de Lima<sup>1,2</sup>**  
**Kaline Rodrigues Carvalho<sup>1,3</sup>**

<sup>1</sup> Escola de Ensino Médio Joaquim Alves

<sup>2</sup> cursando 2º ano do Ensino Médio

<sup>3</sup> Professora orientadora

133

### INTRODUÇÃO

A dengue, zika e chikungunya são arboviroses que se manifestam não apenas como um caso de saúde pública, mas também gerenciam impactos diretos na econômica e na qualidade de vida sociedade. Essas arboviroses são doenças de veiculação hídrica, transmitidas no Brasil pelo mosquito *Aedes aegypti*. Os casos da doença têm-se alastrado com o passar dos anos o que faz com haja a preocupação com a divulgação para o combate ao mosquito transmissor e também da criação de formas de prevenção da doença.

Problemas ambientais como aquecimento global, poluição, desmatamento, e as condições de vida, tais como moradia, adensamento populacional e saneamento básico são fatores decisivos para a proliferação distribuição de muitos insetos, que em sua maioria são portadores de doenças, como transmitida pelo mosquito *A. aegypti*.

De acordo com o levantamento realizado pelo Ministério da Saúde no período entre as semanas epidemiológicas (02/01/2022 a 05/09/2022) no Brasil foram registrados

1.337.413 casos prováveis de dengue notificados; 167.407 de chikungunya e 9.916 de zika. O Ceará, por sua vez, é o Estado com maior taxa de incidência de casos de dengue e chikungunya. No município de Fortaleza foram registrados 17.496 casos de dengue. Além disso, foram registrados 18.375 casos de chikungunya tornando-se o município do Brasil com maior número de casos da doença. Até o momento foram confirmados 64 óbitos para chikungunya no Brasil, sendo que o Ceará concentra 46% (30) dos óbitos.

Uma alternativa para o combate as doenças transmitidas pelo *A. aegypti* é a

utilização de repelentes que atuam formando uma camada de vapor sobre a pele, inibindo a picada de insetos. Os repelentes podem ser sintéticos ou naturais. No entanto, repelentes à base de compostos sintéticos apresentam toxicidade e danos a cadeia alimentar. Diante disso, os óleos essenciais extraídos de plantas são produtos de baixo custo mais comuns e amplamente utilizados como alternativa aos repelentes sintéticos comercializados.

Estudos sobre a composição química e seus efeitos inseticida e repelente revelaram que os óleos essenciais das folhas de citronela (*Cymbopogon winterianus*) são apontados como repelente natural ao mosquito *A. aegypti*. Esses efeitos foram previamente corroborados por estudos usando seus óleos essenciais (TAVARES *et al.*, 2018; COELHO *et al.*, 2019).

Tendo em vista a necessidade de se desenvolver alternativas para o combate ao mosquito, desenvolvemos um repelente natural biodegradável a base de óleos essenciais das folhas de citronela. Além disso, o processo de obtenção do óleo essencial foi realizado com materiais alternativos, acessíveis e de baixo custo.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Ciências da escola EEM Joaquim Alves, localizado no município de Fortaleza-Ceará.

### Planejamento de estudo

Inicialmente, realizamos um levantamento bibliográfico nas bases de dados Google Scholar, PubMed e no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES. Os termos de busca selecionados para o levantamento foram: repelente natural, citronela e *Aedes aegypti*; bem como *natural repellent*, *citronella* e *Aedes aegypti*. Foram selecionados os artigos em que as plantas estudadas tivessem sido testadas quanto a sua repelência contra *A. aegypti*, além de terem ampla distribuição no Brasil. Além disso, foram pesquisados métodos de extração empregados para obtenção dos óleos essenciais e tipos de formulações repelentes desenvolvidas.

A pesquisa foi realizada durante todo o período do projeto pelos componentes do trabalho. Logo abaixo estão alguns os artigos publicados em revistas científicas:

## Material vegetal

O material vegetal foi adquirido pelo Horto de Plantas Medicinais, da Universidade Federal do Ceará, no período de Junho a Setembro de 2022 que foram armazenadas em sacos plásticos, até o momento da extração (Figura 1).

Figura 1. A) Material vegetal adquirido pelo Horto de Plantas Medicinais; B) Local do plantio da planta citronela; C) Folhas secas para o preparo da extração.



Fonte: elaborada pela autora, 2022.

## Extração pelo método alternativo

Na condução do desenvolvimento do extrator foram utilizados os seguintes materiais: chapa aquecedora (1), panela (cuscuzeira) (2), mangueira de silicone (3), dupepóxi (4), recipiente de polietileno (galão de água) (5), suporte universal (6) e garras (7) (Figura 2).



Figura 2. Fotografia digital do sistema de extração alternativo de óleo essencial.



Fonte: elaborada pela autora, 2022.

Para montar o sistema foi necessário realizar um orifício na tampa da panela, bem como no recipiente de polietileno, conhecido popularmente como galão de água, que serviu de condensador para os vapores de óleo essencial. Em seguida, foram encaixados a mangueira de silicone nos dois furos, que por sua vez foram vedados com durepóxi. Após as montagens foram realizadas as instalações necessárias.

A obtenção dos óleos essenciais de citronela foi realizada através do processo de hidrodestilação, o qual consistiu em colocar as folhas secas de citronela cortadas em pedaços menores (200 g) e transferidos para a panela (cuscuzeira) com 500 mL de água mantendo-se em ebulição por um período de duas horas. Após este período, o óleo foi separado da água, pesado e armazenado a  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

### **Rendimento da extração dos óleos essenciais**

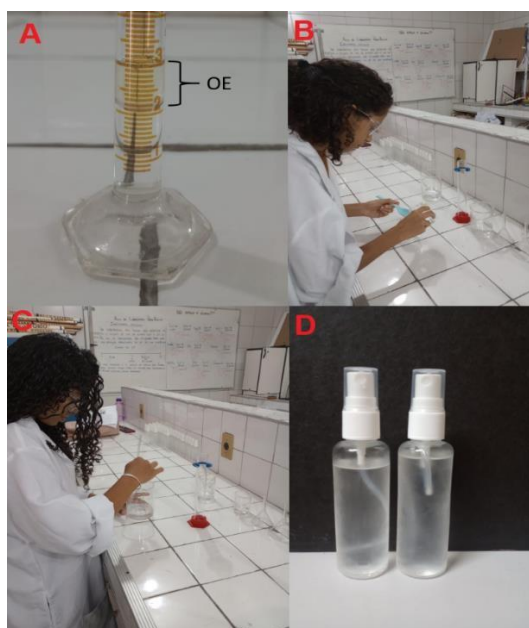
O cálculo do rendimento da extração dos óleos essenciais foi realizado através da divisão do volume de óleo extraído pela massa de planta utilizada na extração, conforme Equação 1.  $\text{Rendimento} = \text{massa do óleo extraído} / \text{massa da planta} * 100$ . O resultado é expresso em % (v/m) (BORGES, 2021).

### Produção do repelente natural para aplicação na pele

O preparo do repelente foi desenvolvido de acordo com o modo de preparação tradicional (MATOS, 2007). Para produção do repelente, foram utilizados os seguintes materiais: 70 mL de álcool de cereais, 50 mL água, 2 colheres de sopa de glicerina vegetal, 50 gotas de óleo essencial e frasco de vidro âmbar (de preferência).

Misturou-se o álcool e a água. Em outro recipiente não metálico, foram adicionados o óleo essencial com a glicerina. Após isso, foi acrescentada à mistura anterior. Armazenou-se a -18 °C por 24 horas. Em seguida, deixou-se em temperatura ambiente por 7 dias. Aplicando-se sobre a pele seca e roupas a cada 2 horas, conforme mostra a Figura 3.

Figura 3. Fotografias digitais do processo de fabricação do repelente: A) Óleo essencial obtido durante a extração; B) Preparo do repelente natural; C) Preparo do repelente natural; D) Fabricação do repelente natural.



Fonte: elaborada pela autora, 2022.

### Produção de velas

A parafina (300 g) foi derretida na chapa aquecedora na panela de esmeralda. Após o derretimento adicionou-se gotas de corante para velas e dez gotas de óleo essencial de citronela. Em seguida, colocou-se o pavio nas formas e logo após a parafina derretida. Deixou-se por 24 horas em repouso (MATOS, 2007).

### Produção dos incensos

Triturou-se com auxílio de liquidificador folhas de citronela secas. Em seguida, adicionou-se carvão vegetal, 5 gotas de óleo essencial e goma xantana. A mistura foi colocada no recipiente de formas, logo após, deixou-se esperar por 24 horas (MATOS, 2007). Na Figura 4 são apresentados as velas e incensos.

Figura 4. Fabricação das velas repelentes (A) e incensos (B).



As etapas de extração do óleo essencial e fabricação do repelente foram realizados em sala de aula na disciplina de eletiva de química o qual permitiu a contextualização das aulas práticas tornando-se mais dinâmicas e atrativas.

### Análises microbiológicas

As análises microbiológicas foram realizadas no Departamento de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará sob supervisão da professora Larissa Moraes.

A qualidade microbiana é uma característica essencial para o funcionamento do produto, principalmente quanto à segurança e aceitabilidade, sendo de suma importância a

garantia da qualidade do produto final.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro passo no desenvolvimento do extrator de óleo essencial optamos por adaptar o método de extração por materiais de baixo custo. Na tabela 1 estão os valores encontrados dos equipamentos utilizados em escala laboratorial e o alternativo.

Tabela 1. Valores dos materiais utilizados na extração do óleo essencial.

| Laboratorial                      |               | Alternativo                               |           |
|-----------------------------------|---------------|---|-----------|
| Equipamento                       | Preço         | Equipamento                               | Preço     |
| Manta aquecedora                  | R\$ 1050,00   | Panela (cuscuzeira)                       | R\$ 35,00 |
| (Kit) Balão de 5 litros           |               | Recipiente de polietileno (galão de água) | R\$ 15,00 |
| Doseador do tipo Clevenger        | R\$ 950,00    |   |           |
| Condensador                       |               |   |           |
| Circulador + refrigerador de água | R\$ 10.000,00 | Mangueira de silicone                     | R\$ 5,00  |
|                                   |               | Durepóxi                                  | R\$ 5,00  |

Fonte: <http://www.laboratorialce.com.br/site/>

De acordo com a tabela foi possível observar que o desenvolvimento do extrator alternativo foi 200x menor o custo do que o método utilizado em laboratório. Essa alternativa é bastante interessante pois muitas escolas não possuem recursos para construção e compra de materiais de laboratório. Dessa forma, o extrator apresentado é uma alternativa para suprir as demandas de aulas práticas que tornam a aprendizagem mais dinâmica e interessante. Além disso, o professor pode contextualizar em diferentes temáticas e abordar diferentes conteúdo da química orgânica tais como: reações e funções orgânicas, isomeria, propriedades físicas dos compostos e nomenclatura que fazem parte da demanda do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM); da matemática como cálculo do rendimento do óleo essencial, e biologia com o estudo da morfologia do material botânico. O uso de materiais de baixo custo remete uma proposta de ensino sobre educação ambiental possibilitando os alunos a refletirem sobre sustentabilidade e impactos ambientais. Adicionalmente, essa ferramenta didática se torna relevante podendo contribuir para o processo de

conscientização no combate ao mosquito *A. aegypti* evitando a proliferação e facilitando seu controle e conseqüentemente, o controle de doenças as quais o inseto é vetor, levando o conhecimento científico e exercendo seu papel.

O método alternativo mostrou ser simples, confiável e eficiente para extração do óleo essencial, uma vez que o conteúdo de óleo obtido por cada extração foi compatível com a literatura, o qual relata um rendimento de 0,55 % (Tabela 2). Quanto às características organolépticas do óleo, observou-se um aroma agradável e muito semelhante à fruta, o que confere ao óleo grande potencial de uso como aromatizante.

Através dos resultados obtidos é possível observar que o extrator alternativo obtém uma quantidade de óleo pequena, deste modo o processo foi repetido algumas vezes até obter uma quantidade de óleo que fosse capaz de ser utilizado como matéria-prima para a produção do repelente natural.

Tabela 2. Comparação do rendimento do óleo essencial pelo método alternativo com a literatura.

| <b>Material botânico</b> | <b>Rendimento (%)</b> | <b>Rendimento (%)*</b> |
|--------------------------|-----------------------|------------------------|
| Folhas de citronela      | 0,50                  | 0,55                   |

\*Rendimento da literatura (SILVA, 2021).

Devido ao crescente casos de doenças ocasionadas pelo mosquito transmissor *A. aegypti*, buscamos desenvolver um produto à base de óleo essencial das folhas de citronela e com isso desenvolver um repelente natural em que a comunidade escolar possa fazer o uso desse produto no dia a dia. Os repelentes naturais têm sido amplamente empregados por conferir proteção individual reduzindo o contato do homem com esses insetos, o que os torna ferramentas relevantes na luta contra as doenças transmitidas por vetores.

No intuito de verificar padrões de qualidade e segurança do produto, foi realizada análise físico-química (pH) e microbiológica (*Pseudomonas aeruginosa* e *Staphylococcus aureus*), já que as presenças de agentes patogênicos acarretam danos à saúde do consumidor podendo ocasionar infecções ao usuário em decorrência do produto.

O processo de validação foi desenvolvido de acordo com as normas da ANVISA (GUIA DE CONTROLE DE QUALIDADE DE PRODUTOS COSMÉTICOS, 2008). Os resultados (Tabela 3) apresentaram ausência de contaminação por *P. aeruginosa* e *S. aureus* sugerindo seu desempenho satisfatório, principalmente quanto a sua segurança, qualidade, eficácia e aceitabilidade.

Tabela 3. Especificações físico-químicas e microbiológicas do repelente natural.

| Índices                       | Especificações |
|-------------------------------|----------------|
| pH                            | 7,0            |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | Ausentes       |
| <i>Staphylococcus aureus</i>  | Ausentes       |

Sendo assim, o presente trabalho se propôs a conceber repelentes, velas e incensos que poderão ser utilizados na forma de combater o mosquito *A. aegypti*. Dessa forma, foi possível ampliar o uso desse método preventivo aliado ao conhecimento científico criando alternativas sustentáveis de prevenção trazendo benefícios a nossa saúde.

## CONCLUSÕES

O método de extração alternativo de óleo essencial das folhas de citronela mostrou ser satisfatório utilizando-se pelo menos 200x menor o custo do que o método laboratorial, permitindo uma maior aplicabilidade nas escolas que não possuem recursos para a compra de materiais de laboratório. De acordo com os valores de rendimento do óleo essencial obtidos nesse método apresentaram compatibilidade com a da literatura, evidenciando que o processo de extração foi adequado e que os mesmos apresentam ação de repelência em consonância com dados da literatura. As análises microbiológicas confirmam as ausências de *P. aeruginosa* e *S. aureus* e reforçam a excelente qualidade do produto.

Portanto, este trabalho resultou na criação de um repelente natural que permitiu a aplicação eficiente, sendo, portanto, eficaz, sugerindo que são potenciais produtos para a picada do *A. aegypti*.

## AGRADECIMENTOS

Profa. Dra Larissa Morais, do Departamento de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará pelas análises microbiológicas.

139

## REFERÊNCIAS

BORGES, A. D. C. *et al.* avaliação da composição química e atividade larvica do óleo essencial de *cymbopogonnardus* no controle de *aedes aegypti* na Amazônia sul-ocidental. *Holos*, v. 5, p. 1-13, 2021.

BRASIL. Guia de controle de qualidade de produtos cosméticos: uma abordagem sobre os ensaios físicos e químicos. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2008

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência e Saúde: Saúde amplia público-alvo para utilização de repelentes. Brasília: Ministério da Saúde, 2018. Disponível em: <https://www.saude.gov.br/noticias/agencia-saude/42607-saude-amplia-publico-alvo-parautilizacao-de-repelentes>. Acesso em: 10 setembro 2022.

COELHO, A.G. *et al.* Emprego de óleos essenciais como matéria-prima para a produção de repelentes de insetos. Editora Unijuí, Revista Contexto e Saúde, v. 19, n. 37, p. 178-182, 2019.

MATOS, F. J. A. Farmácias vivas. 4. ed. Fortaleza: UFC, 2002.

MATOS, F. J. A. Plantas medicinais: guia de seleção e emprego de plantas usadas em fitoterapia no Nordeste do Brasil. In: Universidade Federal do Ceará (Ed.). 3. ed. Fortaleza-CE: UFC, p. 394, 2007.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Diretrizes para testes de eficácia de repelentes de mosquitos para peles humanas. OMS, Genebra, OMS / HTM / NTD / WHOPEP / 2009. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/70072>. Acesso em: 23 agosto 2022.

TAVARES, M. *et al.* Trends in insect repellent formulations: A review. *Internacional Journal of Pharmaceutical*. v. 539, p. 190-209, 2018.

SILVA, F. G. Desenvolvimento e caracterização de repelente natural de insetos utilizando diferente óleos essenciais. Universidade do Vale do Taquari – Univates. Curso de Engenharia Química. Monografia, novembro, 2021.

## CIÊNCIAS HUMANAS



## **A IMPORTÂNCIA E APLICABILIDADE DA CARTOGRAFIA NO NOVO ENSINO MÉDIO E NO COTIDIANO DO MUNDO GLOBALIZADO**

**Lucas Antonio de Sousa Nascimento**

Estudante da 2ª série do Ensino Médio da EEFM Parque Presidente Vargas.

**Maria Rayane Alexandre Cruz**

Estudante da 2ª série do Ensino Médio da EEFM Parque Presidente Vargas.

**Ivo Félix Diniz**

Estudante da 2ª série do Ensino Médio da EEFM Parque Presidente Vargas.

**Cylmara Bezerra Ramos**

Estudante da 2ª série do Ensino Médio da EEFM Parque Presidente Vargas.

**Francisco Assis Aquino Bezerra Filho**

Doutor em Geografia pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia (PROP GEO) da Universidade Estadual do Ceará (UECE). Professor efetivo da EEFM Parque Presidente Vargas.

### **INTRODUÇÃO**

A importância de se estudar Cartografia – enquanto componente da Geografia escolar – se deve ao fato de os alunos apresentarem dificuldades para entenderem o seu próprio espaço de experiências e vivências.

No final da década de 1960, a Cartografia se consolidou como um importante meio de comunicação visual interpretativo de signos, símbolos e objetos contidos em inúmeras representações gráficas – e dessa forma, os fenômenos geográficos passaram a serem lidos e interpretados também pela Cartografia (SILVA; QUEIROZ, 2019).

De acordo com Meneguette (2012), enquanto disciplina que envolve a arte, a ciência e a tecnologia de construção e uso de mapas, a Cartografia é capaz de auxiliar na elaboração, criação e manipulação de representações geoespaciais visuais ou virtuais. Assim, permitindo a exploração, análise, compreensão e comunicação de informações sobre aquele recorte espacial delimitado.

A definição de Meneguette é uma importante atualização da conceituação

estabelecida, em 1966, pela Associação Cartográfica Internacional (ou *International Cartographic Association* – ICA), principalmente com a presença cada vez mais forte dos avanços tecnológicos, do uso do computador e da informática no século XXI.

De acordo com Nunes (2013, p. 2.) “A escola é o lugar onde o indivíduo busca o saber e se prepara para a vida, por isso esta precisa caminhar e se desenvolver, assim como tudo se transforma, o ambiente escolar também é lugar de transformação e precisa evoluir de forma mais eficiente”.

Enquanto um saber, a Cartografia apresenta uma forte relevância para o ensino, especialmente por representar distintas análises geográficas, por possibilitar a leitura e interpretação de múltiplos fenômenos socioespaciais presentes no campo de estudo da Geografia e de outras ciências. Todavia, é de se reconhecer a ocorrência de pouco trabalho no que cerne à alfabetização, ao letramento e à linguagem cartográfica.

O objetivo deste trabalho foi analisar a importância da Cartografia no decorrer dos tempos, esclarecendo a importância dos mapas para o aprofundamento dos conhecimentos

humanos no mundo em que vivemos. Assim, compreendendo a Cartografia como uma linguagem importante da Geografia – auxiliando o sujeito a se localizar, a se orientar e ter ideia dimensional dos aspectos ambientais, políticos e sociais que envolvem o seu local de vivência e compará-lo com os locais mais distantes de sua realidade.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

A metodologia da pesquisa se deu com a etapa de pesquisa bibliográfica e a análise de dois livros didáticos usados na EEFM Parque Presidente Vargas. Analisou-se primeiro os referenciais bibliográficos e o livro didático<sup>1</sup> que serviu de base para os estudos da disciplina eletiva de Cartografia Básica (código CHS005 e duração semestral de 40h/a) pela Secretaria de Educação do Governo do Estado do Ceará (Seduc/CE). Depois verificou-se os conteúdos referente à temática que estão presentes no livro didático<sup>2</sup> escolhido e utilizado na área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas nesse pouco tempo de Novo Ensino Médio. Analisou-se o uso aplicativo *Google Earth* enquanto

ferramenta que auxilia na compreensão e no processo de ensino e aprendizagem envolvendo os estudos e análises cartográficas. E com o próprio *Google Earth* chegou-se à análise da realidade socioespacial local (capital cearense e sua região metropolitana; o bairro Parque Presidente Vargas e adjacências; e a própria EEFM Parque Presidente Vargas no seu contexto mais atual e no

passado).

Por fim, foi solicitado aos estudantes presentes na disciplina eletiva de cartografia a realização e apresentação de duas maquetes referente a própria escola. Nessa atividade avaliativa foi solicitado que os estudantes presentes na disciplina eletiva apresentassem seus conhecimentos construídos ao longo do semestre para o núcleo gestor da instituição escolar e ao professor lotado na disciplina de Cartografia Básica. Somente com o desenvolvimento metodológico mencionado anteriormente foi que se tornou possível a redação da experiência e da aprendizagem alcançada, assim como os resultados obtidos.

Nas maquetes – uma referente a estrutura predial da escola na situação anterior ao Padrão MEC, e a outra referente a situação predial atual que condiz ao Padrão MEC – foram utilizados os seguintes materiais: caixas de papelão, cartolina, folha de isopor, TNT, tinta guache, cola branca, cola de isopor e tesoura.

## RESULTADOS FINAIS OU PRELIMINARES E DISCUSSÃO

Com os estudos de Cartografia percebeu-se que não basta saber ler e escrever para compreender e entender - de maneira significativa - o que está contido de informações, dados e representações nos mapas.

De acordo com Moreira e Sene (2016, p.51.),

Em um mapa, os elementos que compõem o espaço geográfico são representados por pontos, linhas, texturas, cores e textos, ou seja, são usados símbolos próprios da Cartografia. Diante da complexidade do espaço geográfico, algumas informações são sempre priorizadas em detrimento de outras. Seria impossível representar todos os elementos – físicos, econômicos, humanos e políticos – num único mapa. Seu objetivo fundamental é permitir o registro e a localização dos elementos

cartografados e facilitar a orientação no espaço geográfico. Portanto, qualquer mapa será sempre uma simplificação da realidade para atender ao interesse do

usuário.

Vários geógrafos, de acordo com Castellar (2017), reconhecem que ensinar a ler em Geografia significa possibilitar as condições necessárias para melhorar e ampliar a observação, estabelecer conexões entre os elementos da paisagem e entender os lugares de vivência – todas essas condições existindo, logo, possibilitará a pessoa – nós, estudantes – a ler o mundo de modo mais crítico. “A escola não é o único lugar para obter saberes, hoje se entende que há diferentes espaços denominados espaços não formais, como museus, praças, parques, ruas e, também, ambientes virtuais que geram conhecimento.” (CASTELLAR, 2017, p. 212.) – e percebemos isso usando o *Google Earth*.

O livro didático de Moreira e Sene (2016) utilizado para auxiliar na compreensão e no processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos da cartografia básica para a disciplina eletiva apresenta uma unidade didática (denominada Fundamentos de Cartografia) composta por quatro capítulos (1 - Planeta Terra: coordenadas, movimentos e fusos horários; 2 - representações cartográficas, escalas e projeções; 3 - Mapas temáticos e gráficos; 4 - Tecnologias modernas utilizadas pela Cartografia). Unidade essa e seus capítulos sendo repletas de tópicos e subtópicos voltados para uma leitura e discussão mais ampla que colaboram para uma aprendizagem mais completa e diversificada – quando comparado com o material didático de Braick et al. (2020).

No livro didático “Geografia Geral e do Brasil - espaço geográfico e globalização”, específico para a 1ª série do antigo Ensino Médio, de Moreira e Sene (2016), foi possível estudarmos conteúdos cartográficos, tais como: i) as formas de orientação por meio da rosa dos ventos, da bússola, do Sol e das estrelas; ii) as coordenadas geográficas (com os paralelos e meridianos, latitudes e longitudes) e as coordenadas alfanuméricas; iii) a esfericidade do planeta, seus movimentos (translação e rotação), suas zonas climáticas, os solstícios e os equinócios; iv) os fusos horários e seus limites teóricos e práticos, a linha internacional de mudança de data; v) representação cartográfica, os primeiros mapas esculpidos em pedra ou argila, a revolução tecnológica na cartografia, a importância das coordenadas geográficas ou alfanuméricas, dos pontos cardeais, do título, legenda e escala cartográfica em um mapa; vi) os tipos de mapas (topográficos) e temáticos; vii) os tipos de

representação cartográfica (em globo, mapa, carta e planta); viii) projeções cartográficas (conforme, equivalentes, equidistantes); ix) os métodos de representação da cartografia temática (qualitativas, ordenadas e quantitativas); x) a anamorfose geográfica; xi) a importância dos gráficos na cartografia; xii) as tecnologias modernas usadas pela cartografia, tais como o sensoriamento remoto, as fotografias aéreas, as imagens de satélite; xiii) os sistemas de posicionamento e navegação por satélite e seus segmentos (espacial, controle terrestre e usuários); xiv) os sistema de informações geográficas (SIG), seus componentes (*hardware*, *software*, dados, procedimentos e pessoas) trabalhando em rede, sua representação em camadas de dados e suas utilidades. Todos esses conteúdos encontram-se nos capítulos 1, 2, 3 e 4.

Nos capítulos 1 e 2 de Moreira e Sene (2016) foi possível verificar de modo mais amplo conteúdos que buscam explicar sobre: i) exemplos de como se localizar e saber as coordenadas geográficas; ii) a importância de utilizar as coordenadas alfanuméricas para localizar algo em um mapa ou planta; iii) como funcionam as estações do ano, a partir do movimento de translação, solstício de verão, solstício de inverno e equinócios; iv) infográfico sobre a insolação da terra, suas variações, datas de solstício de equinócio na terra, incidência da radiação solar na terra; v) mapa-mundi de fusos, informando que as horas aumentam para o leste e diminuem para o oeste; vi) funcionamento e mapa dos fusos horários no Brasil; vii) exemplos e utilização de mapas temáticos e topográficos, além da sua importância na cartografia; viii) a distinção entre a escala geográfica da escala cartográfica, essa última que serve para indicar a relação entre o tamanho dos objetos na planta (ou mapa) e na vida real; ix) o que são as projeções cartográficas, suas classificações (conformes, equivalentes, equidistantes ou afiláticas), o uso de mapas com projeção conformes, equivalente, equidistante, afiláticas; x) diferentes visões do mundo, a visão eurocêntrica, nipo-cêntrica e explicação de cada uma.

Nos capítulos 3 e 4 do livro de Moreira e Sene (2016) ainda encontram-se conteúdos, como: i) exemplos visuais de mapas temáticos, para cartografar fenômenos pontuais, lineares, zonais, dinâmicos e ordenados; ii) a anamorfose geográfica, onde a área dos países são mostradas em tamanhos proporcionais à importância de sua participação no

fenômeno que esteja representando; iii) representação, exemplos e modos de utilização do gráfico na cartografia; iv) técnicas e formas de utilização do sensoriamento remoto; v) avanço da aerofotogrametria na Primeira Guerra Mundial, que tinha como função captar imagens da superfície terrestre com equipamentos fotográficos especiais acoplados no avião; vi) os primeiros satélites e imagens feitas por eles; vii) a previsão do tempo como exemplo da utilização de satélites; viii) as funcionalidades e como pode-se utilizar o SIG. Esses conteúdos são encontrados nos capítulos 3 e 4.

Já o conjunto dos livros didáticos de BRAICK, et al. (2020) referentes ao Novo Ensino Médio aborda, de modo muito superficial, os conteúdos cartográficos enquanto um tópico e subtópico de um capítulo e outro subtópico de outro capítulo. Sendo o primeiro conteúdo no subtópico “A representação das formas de relevo”, no capítulo 4 - Tempos da natureza e ação antrópica - do livro “Natureza em Transformação”, ao abordar sobre mapas morfográficos e mapas hipsométricos. E o segundo conteúdo no tópico “Cartografia e geopolítica” e no subtópico “Cartografia colonial”, além de um exercício “Trabalho com fontes: Cartografia, conhecimento e poder”, no capítulo 4 - Territórios e fronteiras dos Estados Nacionais – do livro “Poder e Política”.

No livro didático “Natureza em transformação” da Moderna Plus - Ciências Humanas e Sociais Aplicadas, referente ao Novo Ensino Médio, foi possível identificarmos o conteúdo cartográfico da representação das formas de relevo. Neste subtópico, são mostradas ilustrações de mapas morfográficos e hipsométricos. Nos mapas morfográficos, eram estabelecidos tipos de formas de relevo em uma vista aérea em perspectiva, com essas ilustrações compondo o mapa, havia uma representação pictórica do relevo em geral. Nos mapas de grandes extensões territoriais, como os continentes, ao representar as áreas entre as curvas de nível por cores diferenciadas, formando uma visão de conjunto, obtém-se os mapas hipsométricos.

No livro didático “Poder e Política” da Moderna Plus - Ciências Humanas e Sociais Aplicadas, referente ao Novo Ensino Médio, foi possível identificarmos os conteúdos cartográficos de Cartografia e Geopolítica, além de Cartografia colonial. Em “Cartografia e Geopolítica” se fala sobre a função da cartografia, o que se precisa saber para

a confecção de um mapa, como as distâncias e localizações dos elementos geográficos de maneira precisa, com a posição sempre sendo levada em conta as coordenadas geográficas: latitude e longitude. No mesmo tópico, se diz sobre a importância da escala, por estabelecer a correspondência entre as distâncias representadas e as reais da superfície cartografada. Já no subtópico “Cartografia colonial”, conta sobre a influência dos cartógrafos europeus que modificaram a forma de vermos o mundo, além da projeção cartográfica. Também se diz sobre o planisfério de Mercator, que é usado como padrão em muitos livros e atlas do mundo, originado de Gerardo Mercator, um importante cartógrafo. Por fim, é falado sobre o planisfério de Peters, que se caracterizou pela crítica ao colonialismo e movimentos de descolonização.

Na realização das maquetes (Figuras 1, 2 e 3), as caixas de papelão foram cortadas e utilizadas para fazer alguns locais da escola, como o auditório, vestiário, banheiros e a arquibancada. Além de também servir para as colunas da quadra. Com o isopor, foi feita a base da escola (paredes, salas, quadra etc.). A TNT foi usada como cobertura da quadra e as tintas foram utilizadas para pintar todos os locais de acordo com a cor ambiente de cada espaço.

**Figura 1 – Apresentação das maquetes da EEFM Parque Presidente Vargas na disciplina eletiva de Cartografia Básica: a) antes da demolição da antiga estrutura predial; b) na sua nova infraestrutura predial, padrão MEC.**



Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

**Figura 2 – Maquete sendo apresentada a integrantes do núcleo gestor da EEFM Parque Presidente Vargas.**



Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

**Figura 3 – Momento oficial de encerramento da avaliação correspondente à disciplina eletiva de Cartografia Básica, em junho de 2022 com discentes, membros do núcleo gestor escolar e o docente.**  
Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.



Com esses trabalhos envolvendo as maquetes (Figuras 1, 2 e 3), foi possível



compreender a cartografia e entender mais o funcionamento dela. Junto da ajuda do professor auxiliando, dos funcionários falando sobre como são as estruturas, a forma que foi feita e o quanto mudou, foi possível notar as diferenças do padrão escolar antigo e atual, que sempre visa diminuir os problemas e trazer mais qualidade de ensino para os alunos. A partir da construção da maquete, houve um trabalho em conjunto de alunos que se empenharam e, de maneira coletiva, fizeram esse trabalho ser concluído, trazendo o resultado final que foi levado às apresentações das maquetes para os gestores e ao professor de cartografia (Figuras 2 e 3).

## CONCLUSÃO

Reconhecendo todos esses aspectos já mencionados referentes à Cartografia, estudando e praticando um pouco da cartografia escolar na EEFM Parque Presidente Vargas, percebeu-se que um processo de ensino-aprendizagem, um estudo ou abordagem cartográfica por meio do espaço vivido pelos discentes e docente, acaba proporcionando mais sentido e significado à aprendizagem nas aulas.

Com a chegada do novo ensino médio, o conteúdo de cartografia ficou diminuto e escasso, houve a entrada das eletivas, e uma delas foi a de cartografia, impossibilitando grande parte dos alunos de terem aula dessa matéria que vem a ser crucial para o desenvolvimento de todo o corpo estudantil. Nos livros didáticos de geografia quase não se vê mais tópicos e capítulos específicos para a cartografia, nunca aprofundando mais sobre este tema. A cartografia é uma grande ferramenta na interpretação, localização e sistematização do conteúdo geográfico. Nos livros do antigo ensino médio, os conteúdos formativos para a cartografia eram mais amplos e aprofundados, algo que já foi e deveria ser crucial nos dias atuais.

Com a Cartografia é possível estudar e monitorar fenômenos naturais, alterações no meio ambiente e na atmosfera, fazer previsão do tempo, planejamentos ambientais, rotas de aviação e outros. São inúmeros motivos para explicar a importância da cartografia para a sociedade em que vivemos hoje. Um dos melhores auxiliares da cartografia básica é o *Google Earth*, que nos auxiliou a fazer as maquetes, além de ser uma ferramenta útil para

aprofundarmos o conteúdo cartográfico. A Cartografia pode também ser muito útil nas comunidades e bairros, na observação de mapas, as previsões do tempo e outras coisas que usamos no nosso dia a dia.

## AGRADECIMENTOS

Em nome de todos os alunos da eletiva de cartografia da EEFM Parque Presidente Vargas gostaríamos de agradecer a nossa instituição de ensino pelo apoio que sempre deu a nós, alunos, a UECE por nos dar essa oportunidade de mostrarmos o projeto e a importância da cartografia, e especialmente ao nosso orientador e professor de cartografia, Francisco Assis Aquino Bezerra Filho, que nos auxiliou durante todo esse projeto. Obrigado!

## REFERÊNCIAS

BRAICK, P. R. et al. Natureza em transformação. In: **Moderna Plus: ciências humanas e sociais aplicadas**. v.1. São Paulo: Moderna, 2020, 160p.

BRAICK, P. R. et al. Poder e política. In: **Moderna Plus: ciências humanas e sociais aplicadas**. v.4. São Paulo: Moderna, 2020, 160p.

CASTELLAR, S. M. V. Cartografia escolar e o pensamento espacial fortalecendo o conhecimento geográfico. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, Campinas, v. 7, n. 13, p. 207-232, jan./jun. 2017. Disponível em: <  
<https://www.revistaedugeo.com.br/revistaedugeo/article/view/494/236>>. Acesso em: 20. de abr. de 2023.

MENEGUETTE, A.A.C. **Cartografia no Século 21: revisitando conceitos e definições**. Revista Geografia e Pesquisa, Ourinhos, v.6, n.1, jan./jun., 2012. Disponível em: <  
<http://vampira.ourinhos.unesp.br/openjournalssystem/index.php/geografiaepesquisa/article/view/131/64>>. Acesso em: 19. de abr. de 2023.

MOREIRA, J. C.; SENE, E. **Geografia geral e do Brasil: espaço geográfico e globalização**. São Paulo: Scipione, 2016, 288p.

NUNES, A. C. F. 2013. A cartografia escolar no cotidiano dos alunos do ensino médio. In: **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE**. Produções Didático-Pedagógicas. Londrina, v.2. 2013, 32p. Disponível em: <

[http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2013/2013\\_uel\\_geo\\_pdp\\_adao\\_cicero\\_ferreira\\_nunes.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_uel_geo_pdp_adao_cicero_ferreira_nunes.pdf)>. Acesso em: 14. de abr. de 2023.

SILVA, W. S. da; QUEIROZ, A. P. T. de. **O ensino da cartografia no ensino médio:** entre desafios e possibilidades. IV Congresso Internacional das Licenciaturas COINTER – PDVL 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.31692/2358-9728.VICOINTERPDVL.2019.0034>>. Acesso em: 13. de abr. 2023.

## **A LAGOA DA MARAPONGA: UMA ANÁLISE A PARTIR DA PERCEPÇÃO AMBIENTAL**

**Alexandre Morais da Silva Filho<sup>1</sup>**  
**Atholens Bastos de Oliveira<sup>1</sup>, Aurilea Bessa Alves Pessoa<sup>2</sup>**  
**Francisca Janette Silva Nobre Monteiro<sup>3</sup>**  
**Francisca Geysianne Freitas de Sousa<sup>1</sup>**  
**Gabriel Almeida de Sousa<sup>1</sup>, Kauê Pereira Barbosa<sup>1</sup>.**

Estudante da EEMTI Maria Thomásia - SEDUC-CE <sup>1</sup>  
Profa. Me da Secretaria de Educação do Estado do Ceará <sup>a</sup>.  
Esp. da Secretaria de Educação do Estado do Ceará<sup>3</sup>

152

### **INTRODUÇÃO**

A lagoa da Maraponga está localizada na cidade de Fortaleza, no estado do Ceará. É um importante ambiente para práticas esportivas e lazer. Ela também serve de abrigo para várias espécies tanto da fauna como da flora, melhora a umidade do ar, a temperatura, ameniza o efeito das enchentes e enxurradas e também ornamenta a paisagem (Fig.1). As lagoas também são importantes para pesca, pois algumas pessoas utilizam esta prática como forma de sustento. A lagoa da Maraponga se localiza ao Sul da cidade de Fortaleza, ela é um Parque Ecológico com área aproximada 313.916,81 m<sup>2</sup>, integra a sub-bacia hidrográfica do Rio Cocó e compõe a bacia Metropolitana. Este ambiente lacustre recebe tanto águas pluviais de escoamento superficial, quanto esgotos e também as águas dos riachos Mondubim e Maraponga. (Batista-Matos, 2020)

Este trabalho tem como objetivo avaliar os aspectos socioambientais da lagoa da Maraponga e seu entorno a partir da percepção ambiental. Como forma de pesquisa foi utilizado um questionário para obter informações sobre a percepção ambiental. Este questionário foi aplicado entre os alunos, professores e funcionários da Escola Maria Thomásia.

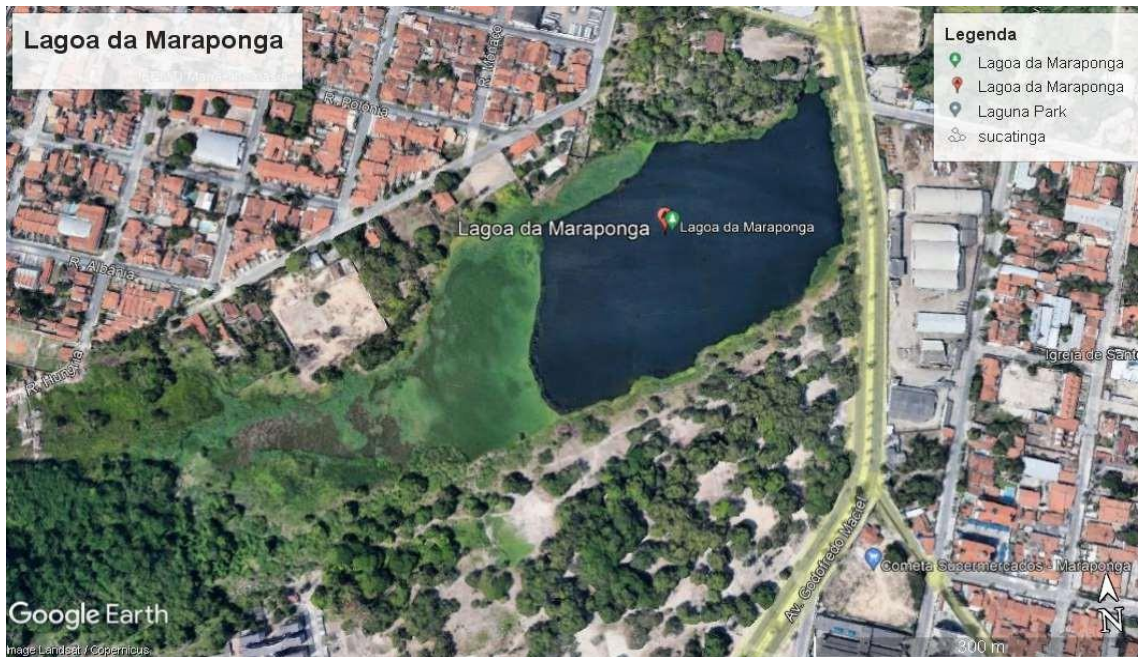


Fig. 1: Imagem da lagoa da Maraponga.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho contou com aplicação de questionário estruturado visando compreender a percepção ambiental de estudantes, professores e funcionários da EEMTI Maria Thomásia, espaço público localizado nas proximidades da lagoa da Maraponga.

O trabalho possui caráter quali-quantitativo, uma vez que analisa aspectos quantitativos a partir de gráficos e apresenta as opiniões dos entrevistados, além de estabelecer uma reflexão sobre os resultados. Para tanto, foi realizada a aplicação de questionário no mês de setembro de 2022. Na ocasião foi entrevistado um universo amostral de 25% da comunidade escolar, o que corresponde a 48 estudantes e 14 professores e funcionários.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados encontrados demonstram que a maioria dos participantes já visitaram a lagoa da Maraponga. Eles a consideram com uma boa estrutura e agradável.

Porém, a maioria acredita que a lagoa é um local inseguro. Sobre a qualidade da água, a grande maioria acredita que a água é poluída. Em relação a reforma que está ocorrendo nos arredores da lagoa, a maioria dos participantes acreditam que esta vai melhorar tanto na estrutura, segurança e possivelmente na qualidade da água da lagoa da Maraponga.

Em relação a estética e estrutura da lagoa, percebeu-se que 27,87% das pessoas consideram a lagoa como um ambiente agradável e 26,23% consideram que o local possui estrutura ruim (Fig. 2). Os aspectos que indicam o ambiente como organizado e boa estrutura, não atingiram 2% dos entrevistados. Isso nos mostra que a lagoa é um ambiente com elevada beleza paisagística, porém não está sendo cuidada como deveria.



Fig. 2: Percepção sobre o ambiente, organização e estrutura da lagoa da Maraponga.

Quando perguntados sobre a segurança no local, a pesquisa aponta que 88,52% consideram a região da lagoa insegura, enquanto que 11,48% consideram segura. Percebe-se que à noite o local é pouco iluminado, em algumas partes há densa vegetação, que possibilita local de esconderijo de criminosos. De dia há pouca movimentação de pessoas, entretanto, há relatos de pessoas usando drogas ou escondendo roubos e furtos. Isso aponta para a necessidade do local ser policiado com mais frequência, iluminado e oferecer estrutura para ser ocupado por barracas, comércio e pessoas, como ocorre em outras áreas

semelhantes da cidade como o Lago Jacarey, no bairro Cidade dos Funcionários.

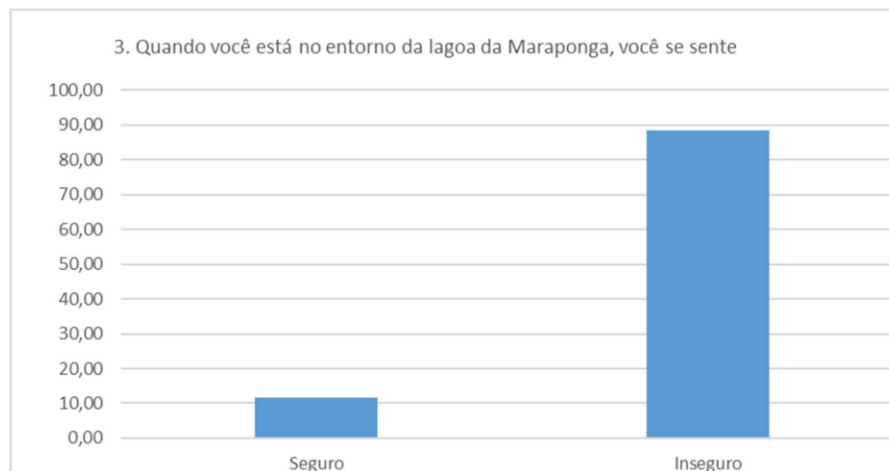


Fig. 3: Percepção sobre a segurança da lagoa

Desde o ano de 2021 está sendo realizada uma revitalização do entorno da lagoa. Sobre esta questão, 68,85% das pessoas acreditam que o ambiente vai melhorar o acesso e usos da lagoa, 18,03% diz que já melhorou e apenas 9,84% relata que não vai melhorar. A expectativa para o aumento das formas de uso do ambiente é grande, dado as possibilidades de uso indicadas no projeto de revitalização.



Fig. 4: Percepção sobre a revitalização da lagoa da Maraponga.

Em relação a percepção da qualidade da água, nenhum entrevistado considerou a água como sendo limpa, em contrapartida, 60,66% acreditavam que a água é poluída e

39,34% disse não saber opinar. (Fig. 5).

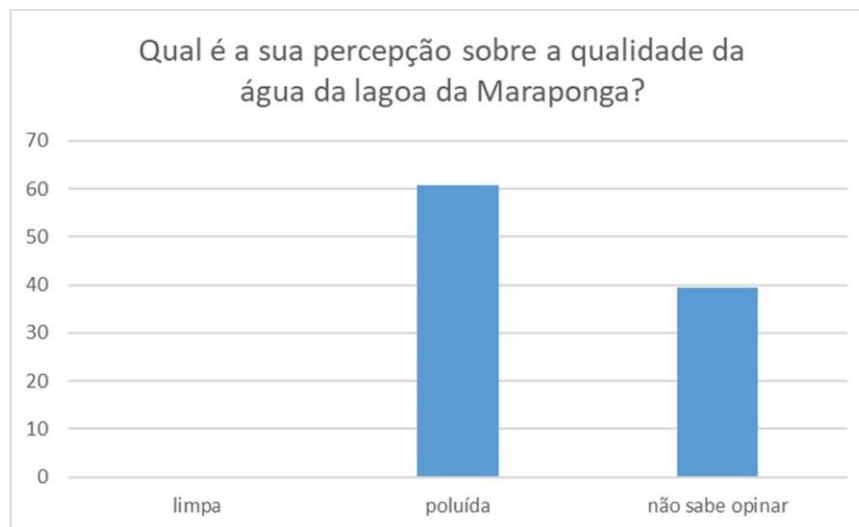


Fig. 5: Percepção sobre a qualidade da água.

Evidenciando isso, constatamos a presença de macrófitas no espelho d'água da lagoa. Sobre esta vegetação, Hegel e Melo (2016) afirmam que as macrófitas aquáticas podem ser utilizadas como indicadores da qualidade da água, uma vez que desempenham importantes funções nos ecossistemas aquáticos participando da ciclagem e estocagem de nutrientes, da formação de detritos orgânicos, do controle da poluição e da eutrofização artificial das águas.

Entendemos que é necessário maior rigor em relação ao cuidado com a água e ao ambiente como um todo, visto que a lagoa é um recurso hídrico disponível, entretanto, em virtude de sua qualidade, falta de estrutura e insegurança, a lagoa pode estar sendo subutilizada.

## CONCLUSÕES

A pesquisa realizada com os alunos, professores e funcionários da EEMTI Maria Thomásia, mostrou que os 60,66% dos entrevistados acreditam que a qualidade da água da lagoa da Maraponga é considerada poluída e 39,44% não souberam opinar. Em relação à segurança, 88,52% das pessoas consideraram o local inseguro e sobre a estrutura



da lagoa da Maraponga, e vimos que 26,23% das pessoas responderam que acham a estrutura ruim.

A partir dos resultados da pesquisa realizada, concluiu-se que a lagoa da Maraponga, não é um local adequado para banho ou a pesca dos moradores da região, pois a água é considerada poluída e isso pode afetar a saúde dos usuários. Um dos principais poluentes da lagoa são as águas pluviais de escoamento superficial, galerias, esgotos e pelos riachos Mondubim e Maraponga.

157

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos aos nossos pais e responsáveis por nos apoiar nos momentos difíceis, incentivar nos estudos e autorizar a nossa participação neste evento. A professora Francisca Janette Silva Nobre Monteiro, por nos estimular a realizar este trabalho de pesquisa dentro da disciplina de Núcleo de Trabalho, Pesquisas e Práticas Sociais (NTPPS). A professora Aurilea Bessa Alves Pessoa por direcionar e orientar o nosso trabalho. Ao núcleo gestor da escola, especialmente nossa diretora Francisca Moreira dos Santos Queiroz e aos coordenadores Márcia Maria Alves de Castro Pires e Vinícius Falcão Pereira, por sempre nos apoiar. Ao professor Thiago de Souza, por nos encorajar e dar início ao trabalho, e a todos os entrevistados por colaborarem com a nossa pesquisa.

## **REFERÊNCIAS**

Barbosa, Amanda Gadelha, et al. "Percepção ambiental da população residente no entorno do parque ecológico da lagoa da Maraponga, localizado no município de Fortaleza, Ceará." (2019).

Batista-Matos, T.P. de P. et al. Diagnóstico Ambiental do parque ecológico da lagoa da Maraponga, Fortaleza/CE. Planeta Amazônia: Revista Internacional de Direito Ambiental e Políticas Públicas. Macapá, n 12, p 67-74,2020.

da Silva, N. S. et al. Qualidade socioambiental do parque ecológico da lagoa da Maraponga dentro do contexto da cidade de Fortaleza, CE, Brasil. Revista Eletrônica Uso Público em Unidade de Conservação. Vol 1, nº3, 2013, Niterói/RJ 4.

Hegel, Carla G. Z e Melo, Evanisa F. R. Q. Macrófitas Aquáticas como Bioindicadoras da Qualidade da Água dos Arroios da RPPN Maragato. Revista em Agronegócio e Meio

Ambiente. Maringá – PR, 2016.

Mendes, Gabriel Freitas, E. M. P. Lucena, and V. S. Sampaio. "Levantamento Florístico da Área de Proteção Ambiental (APA) da Lagoa da Maraponga, Fortaleza, Ceará, Brasil." *Revista Brasileira de Geografia Física* 14.05 (2021): 3206-3224.

Nascimento, Willame Batista do. "Avaliação do Potencial da Lagoa da Maraponga (Fortaleza- CE) para lazer e renda da população: problemas e soluções." (2007).

Soares Filho, A.A. et al. Qualidade da água na lagoa da Maraponga (Ceará, Brasil). *bol. téc. cient*, Belém v 9, 2009.

## ABORDANDO QUESTÕES SOCIOAMBIENTAIS NA LINGUAGEM DOS JOGOS DIGITAIS

**Iasmin Gonçalves da Silva**

1º Ano do ensino médio da EEMTI Presidente Humberto de Alencar Castelo Branco

**Thomas Levy Alexandre Monteiro**

1º Ano do ensino médio da EEMTI Presidente Humberto de Alencar Castelo Branco

**Estevao Bruno dos Santos Martins**

1º Ano do ensino médio da EEMTI Presidente Humberto de Alencar Castelo Branco

**Maria Suzana Gomes Bernardo da Costa**

1º Ano do ensino médio da EEMTI Presidente Humberto de Alencar Castelo Branco

**Professora Andréa Cristina Barbosa de Matos**

### INTRODUÇÃO

Diante do avanço tecnológico e a busca por novas perspectivas de conscientização das questões socioambientais, procuramos através da plataforma *Flippity.net* criar jogos que abordam sobre a preservação do meio ambiente, e as possíveis soluções das demandas ecológicas de reflorestamento e da conservação do nosso *habitat*.

A partir dos encontros das aulas da eletiva de Ciências Humanas e suas Tecnologias, construímos a ideia que abordasse a temática sobre as questões ambientais e de sustentabilidade, dentro desse contexto diversas informações foram trazidas para o campo de estudo dentre elas citamos a preservação e a resolução de alguns problemas como: a caça e captura de animais silvestres; desmatamentos e queimadas; o uso de agrotóxicos; destinação inadequada dos resíduos sólidos; poluição hídrica; falta de saneamento básico; especulação imobiliária; turismo de massa; modelo agrário inadequado; falta de alternativas sustentáveis de renda para a população; etc... Pensamos que organizar os diversos assuntos sobre as questões socioambientais na linguagem dos jogos digitais, poderia ser uma boa forma de aplicar perguntas conscientizadoras em uma linguagem dinâmica acerca das respectivas situações.

No mundo contemporâneo em que vivemos tudo está conectado a tecnologia, mas a verdadeira conexão que deveria permanecer em nossa sociedade deveria ser a ligação dos seres vivos com a natureza, pois é dela que fazemos parte. Dito isto, um dos objetivos principais desta pesquisa é abordar questões socioambientais na linguagem dos jogos digitais a fim de estimular essa conscientização.

Para isso, alguns objetivos específicos foram estabelecidos, a saber:

1. Criar, a partir de um banco de dados, jogos digitais que abordam as situações-problema sobre os modelos de interação do homem x natureza.
2. Elaborar um diário de campo com reflexões sobre as pautas ambientais.
3. Desenvolver aprendizagens e habilidades nas áreas relacionadas às humanidades e ao meio ambiente.

## **METODOLOGIA**

A metodologia utilizada para a realização desse projeto, a princípio, só foi possível por meio da construção do diário de campo relatando as problemáticas que perpassam o tema norteador deste trabalho nas aulas interdisciplinares e integrativas. No início, criamos uma espécie de banco de dados com o maior número de links que envolvia os modelos de sustentabilidade e o uso indevido da natureza.

Pensar um jogo de perguntas, respostas e desafios foi uma das ideias com a qual a turma se empenhou e, com a ajuda de alguns desenvolvedores de jogos conseguimos construir uma modulação lúdica no formato de tabuleiro digital através dos ícones de atalho do Flippity, utilizável nos provedores Google Chrome, Mozilla Firefox, Apple Safari e Microsoft Edge e em uma variedade de computadores, tablets e celulares, a partir de plataformas/navegadores/dispositivos, acessíveis.

## **RESULTADOS**

Os resultados obtidos por meio desse projeto provocaram nos alunos uma inquietação e um olhar mais sensíveis diante das principais problemáticas que envolvem o

meio ambiente, criando soluções inteligentes e sustentáveis no combate à questão da destruição de nosso lar: a Terra. Por meio da tecnologia, conseguimos desenvolver produtos de uso didático para as habilidades de compreensão dos impactos das atitudes humanas no planeta, começamos entender melhor o que é a sustentabilidade e, partindo para o campo das práticas tecnológicas, aprendemos a fazer a leitura de dados, a formatação em planilhas, chave de caracteres em suas URLs, a importar/incorporar conteúdo em formato http e a usar as ferramentas digitais em programação.

## CONCLUSÃO

Com este projeto trabalhamos possibilidades de conscientização ambiental, entendendo que cada indivíduo, enquanto ser pertencente a natureza, é responsável por mantê-la viva. Concluimos, portanto, que a abordagem de temas como: proteção ambiental, desenvolvimento sustentável e econômico, distribuição adequada e preservação dos recursos naturais, através do uso de aplicativos interativos, com atividades lúdicas, podem ser grandes aliados no processo de facilitação e compreensão das questões ambientais, tema tão urgente na atualidade.

## REFERÊNCIAS

Links:

Disponível em: <Flippity.net: Flashcards and Other Resources for Educators and Learners>

Disponível em: <<https://www.codebuddy.com.br/blog/tecnologia-e-meio-ambiente-conheca-5-solucoes-tecnologicas-para-ajudar-o-planeta/>>

## EDUCA PRA ELAS

**Ana Vitória Araújo Menezes<sup>1</sup>**  
**Iva Nara Pereira de Sousa<sup>2</sup>**  
**Jennifer Cavalcante de Freitas<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Aluna do Ensino Médio da Escola de Ensino Médio em Tempo Integral Integrada 2 de Maio.

<sup>2</sup> Aluna do Ensino Médio da Escola de Ensino Médio em Tempo Integral Integrada 2 de Maio.

<sup>3</sup> Aluna do Ensino Médio da Escola de Ensino Médio em Tempo Integral Integrada 2 de Maio.

162

### INTRODUÇÃO

O projeto nasce a partir da percepção da evidente negação de acesso à educação sexual para corpos femininos. Sendo notório, em uma perspectiva de gênero, a diferença na qual homens e mulheres acessam e usufruem de uma formação sexual.

Inicialmente, o projeto foi desenvolvido dentro da disciplina de Núcleo de Trabalho, Pesquisa e Práticas Sociais (NTPPS), tendo o professor Ariel Patrício de Paiva Barroso, regente de Sociologia e Filosofia, como orientador. Entretanto, observamos que o projeto precisaria se expandir e apresentar para nossa comunidade escolar um resultado prático, além das indagações teóricas e da pesquisa em campo, que, obviamente, são de notória relevância; é uma decisão política-pedagógica difundirmos o resultado da nossa pesquisa e dar continuidade às reflexões por ela suscitadas.

Logo no início de nossa pesquisa bibliográfica, ficou nítido que a questão de acesso à educação sexual não se restringe apenas ao público feminino, contudo, decidimos continuar mantendo o enfoque com recorte de gênero, por entendermos que essa parcela da população brasileira é, historicamente, mais vulnerável. Portanto, há um déficit nos mais diversos âmbitos sociais, criado por nossa herança patriarcal, que alija e aparta mulheres de seus direitos.

### MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi pautada no modelo qualitativo, priorizando discussões e debates acerca do tema. Foram utilizados questionários, tanto de forma online quanto presencial, para reunirmos informações básicas sobre acessibilidade, nível de escolaridade,

conhecimento sobre o tema, idade, localidade - para assim, mapearmos, mesmo que minimamente, o perfil das mulheres de nossa comunidade (Jardim União, no bairro Passaré).

Promovemos, no ano passado, rodas de conversa que serviam para informar sobre métodos contraceptivos, de segurança pessoal, conhecimento básico sobre IST's, prevenção de doenças e cuidados com o corpo. Posteriormente, criamos o perfil na plataforma Instagram, Educa Pra Elas (@educapraelas), com o intento de ampliarmos nossas discussões para além dos muros da escola, e assim prosseguirmos no objetivo de informar as mulheres de nossa e de outras comunidades. (Percebemos, através dos questionários e idas ao campo de pesquisa, que um número enorme de mulheres utilizam as redes sociais para informarem-se. Assim sendo, o perfil no Instagram, cumpre preponderante serviço para as cidadãs que são atingidas pelos posts.)

## DISCUSSÃO

Relacionar a construção do "ser-mulher" com a intransponível violência que perpassa o corpo desses sujeitos. No Brasil, com nossa maldita herança estrutural do patriarcado, não é por acaso que as discussões sobre educação sexual não atinjam mulheres da mesma forma que os homens. (Aliás, aqui vale um recorte de classe, afinal, não podemos esquecer daqueles homens que, mesmo identificados enquanto tal, por conta de sua condição social de classe, também lhe é negado acesso à informação. Bem como, mulheres abastadas - em sua grande maioria brancas, que nunca lhes foram negadas qualquer informação ou acesso médico possível, nesse caso a violência ainda está presente (seja ela qual for) mas de uma outra forma; inclusive, bastante diferente da violência que sofrem as mulheres negras. Portanto, é válido ressaltar esses marcadores de raça e classe.) É projeto político toda essa violência e negação de direitos; engana-se quem pensar o contrário. Nossa sociedade é configurada para manter grupos sociais vulneráveis e em condições subalternas, tornando o processo de exploração e controle acentuadamente ativo e operante.

"Senta direito; fecha as pernas; não ficar de calcinha na rua; entre outros", enquanto os meninos são incentivados a uma sexualidade precoce e gozam de todos os direitos relacionados à liberdade de seus corpos, exemplo disso é o não uso da camisa em

espaços públicos, algo inimaginável para uma mulher. Portanto, é necessário que questionemos a forma com a qual homens e mulheres são criados na nossa sociedade. Sobre o quão determinados corpos são libertos para exercerem suas subjetividades, enquanto a outros há uma pedagogia da repressão-opressão-violência.

## CONCLUSÃO

Entendemos a pesquisa como prática política-pedagógica em constante construção, logo, nossas perspectivas de conclusão ainda estão sendo igualmente construídas. Entretanto, é possível afirmar que há uma enorme deficiência no que tange ao assunto da educação sexual, principalmente para o público feminino de nossa comunidade. Portanto, sentimos a necessidade de partilharmos com elas e com outras mulheres, os nossos saberes e os frutos que estamos colhendo desde o início de nossa jornada nessa pesquisa. É sempre válido ressaltar que também estamos aprendendo, em nossas trocas, conversas e intervenções. Nossa construção é coletiva e somente adquire sentido se assim for.

Continuaremos caminhando em busca de uma sociedade menos machista e com mais liberdade para os corpos femininos. Acreditamos na força da educação e na sua enérgica potencialidade em revolucionar.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaríamos de agradecer a nossa escola Integrada 2 de Maio, espaço de liberdade do pensar e construção coletiva de cidadania. Nosso querido professor orientador Ariel Patrício, presença forte e amiga. Nossas famílias e amigos, por acreditarem e nos encorajarem. Nossa comunidade, espaço político de luta. Viva Jardim União.

## REFERÊNCIAS

BEAUVOIR, Simone de. O segundo sexo, vol. 1 e vol. 2. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1980.



- ALVES, Branca Moreira. Ideologia e feminismo: a luta da mulher pelo voto no Brasil. Petrópolis: Vozes, 1980.
- CHAUÍ, M. Repressão sexual essa nossa (des) conhecida. 5. ed. São Paulo: Brasiliense, 1984.
- RIBEIRO, P. R. C. Revisitando a história da educação sexual no Brasil. In: RIBEIRO, P. R. C. (Org.). Corpos, gêneros e sexualidades: questões possíveis para o currículo escolar. 3. ed. Rio Grande: FURG, 2013.

## **ANALISANDO O RACISMO AMBIENTAL A PARTIR DA PRODUÇÃO DE UM JORNAL DIGITAL**

Autor(es): Linda Jennifer Rodrigues do Nascimento  
Stefany Pereira dos Santos  
Vítor Paulo Leite

Professora Orientadora: Tereza Rafaella Cordeiro Maciel

166

### **INTRODUÇÃO**

Racismo Ambiental é um termo criado pelo ativista pelos direitos civis, afro-americano, Dr. Benjamin Franklin Chavis Jr, em 1981, em meio às manifestações do movimento negro nos Estados Unidos na luta contra injustiças ambientais. A denúncia veio no sentido de explicitar as desigualdades na distribuição dos impactos ambientais, onde justamente a parcela da população mais marginalizada historicamente, em sua maioria negra, vê-se então como a mais afetada pela degradação ambiental. Podemos citar além dos negros, a população indígena, que hoje sofre as consequências das mudanças climáticas e da degradação ambiental advindas da destruição da natureza em larga escala, resultado principalmente das atividades de garimpo ilegal. Portanto, enquadram-se como racismo ambiental todas as injustiças sócio-ambientais que impactam diretamente grupos étnicos, em situação de vulnerabilidade, sejam estes negros, indígenas, quilombolas, ribeirinhos ou simplesmente moradores de comunidades periféricas, entre outros.

Assim sendo, a objetivo geral desta pesquisa é sensibilizar, conscientizar e provocar reflexões na comunidade escolar sobre esses impactos ambientais sofridos, especialmente, pela periferia, local onde a maioria dos alunos residem, a partir da feitura de um jornal digital, compartilhado pela rede institucional da escola João Mattos, localizada no bairro Montese, na cidade de Fortaleza, no estado do Ceará.

### **METODOLOGIA**

A metodologia utilizada para a realização deste projeto baseou-se em pesquisa bibliográfica de textos teóricos em livros, artigos, sites e jornais digitais. Além disso, as aulas

teóricas e práticas, tanto em sala de aula como no laboratório de informática, realizadas a partir do componente curricular Núcleo de Trabalho, Pesquisas e Práticas Sociais (NTPPS), sob orientação da professora Tereza Rafaella Maciel foi outro importante método utilizado. A elaboração do jornal digital e seu posterior compartilhamento nas redes; e a criação e aplicação de questionários, produzidos a partir do google forms, para verificar o impacto do jornal na produção de conscientização ambiental da comunidade escolar foi outro recurso utilizado na pesquisa. Todas as etapas metodológicas realizadas foram registradas em diário de campo pelos alunos.

167



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos a partir da feitura de cada etapa do projeto demonstra o quanto os alunos envolvidos desenvolveram aprendizagens significativas tanto no âmbito teórico quanto no aspecto prático de aplicabilidade da ciência para compreensão e busca de soluções para os problemas cotidianos sociais em que a sociedade, onde também estão inseridos, é afetada. Além dos alunos diretamente ligados à realização da pesquisa, o impacto positivo gerado em toda a comunidade escolar no quesito “conscientização ambiental”, objetivo central deste trabalho, também foi alcançado<sup>1</sup>. Repercutindo, a partir da escola e disseminando até às comunidades onde os alunos residem, o que colabora para, a partir disso,

a população ter condições de reivindicar seus direitos por melhores condições de vida e, a aprender também o quão potentes podem ser as ferramentas digitais enquanto meio de propagação de demandas da população, funcionando como elo entre a comunidade e o poder público.

## CONCLUSÃO

Conclui-se, portanto, a partir dessa pesquisa, que toda a sociedade é afetada por desigualdades diversas, porém estas não são distribuídas de maneira homogênea, pois apenas uma parcela da população sofre, de forma mais acentuada, esses impactos, como é o caso dos negros, indígenas, quilombolas, ribeirinhos, dentre outros que se encontram em situação de maior vulnerabilidade social. Fenômeno que denomina-se de Racismo Ambiental. Assim sendo, faz-se necessário adotar medidas, políticas públicas que sejam eficazes no enfrentamento a essas desigualdades, que reverberam na vida dessas pessoas, e um primeiro passo imprescindível é a conscientização de sua situação de marginalização social. É dentro desse contexto, que ressaltamos a importância da criação e divulgação do Jornal Digital, que por sua vez, possibilita essa conscientização e a posterior denúncia e reivindicação de demandas por meio das redes sociais digitais. Isto acaba por trazer uma maior visibilidade à pauta, fazendo com que mais pessoas se sensibilizem com a situação enfrentada por essas comunidades, além de pressionar o poder público a adotar medidas que venham a solucionar tal problema.

Esta pesquisa, por fim, dá insumos para que os órgãos públicos responsáveis possam, a partir do conhecimento de tais fatos, tomar as devidas providências em prol dessas minorias afetadas, a partir da criação e implementação de projetos que visem não só conscientizar a sociedade acerca das injustiças ambientais, mas também promover políticas que atendam, na prática, as reivindicações das populações com vistas a minimizar esses impactos e a reduzir as desigualdades deles resultantes.

## REFERÊNCIAS

FERNANDES, Florestan. A integração do negro na sociedade de classes. Vol. 2 - No limiar de uma nova era. São Paulo: Ática, 1978.

GRONDIN, Marcelo; VIEZZER, Moema. Abya Yala: genocídio, resistência e sobrevivência dos povos originários das Américas. Rio de Janeiro: Bambual, 2021.  
MOURA, Clóvis. Quilombos: resistência ao escravismo. São Paulo: Editora Ática, 1993.

RIBEIRO, Darcy. O povo brasileiro. São Paulo: Companhia de Bolso, 2006.

RIBEIRO, Stephanie. Racismo ambiental: o que é importante saber sobre o assunto. Portal Geledés. Disponível em: [https://www.geledes.org.br/racismo-ambiental-o-que-e-importante-saber-sobre-o-assunto/?amp=1&gclid=CjwKCAjw0ZiiBhBKEiwA4PT9z\\_Z6mOnMMGap7ffomZlAmaER6\\_bTnoRcxQk9ZpyqQmTNQeXfCv1StBoCoA0QAvD\\_BwE](https://www.geledes.org.br/racismo-ambiental-o-que-e-importante-saber-sobre-o-assunto/?amp=1&gclid=CjwKCAjw0ZiiBhBKEiwA4PT9z_Z6mOnMMGap7ffomZlAmaER6_bTnoRcxQk9ZpyqQmTNQeXfCv1StBoCoA0QAvD_BwE)

SANTOS, Alê. Racismo disfarçado de ciência: como foi a eugenia no Brasil. Disponível em: [https://www.geledes.org.br/racismo-disfarçado-de-ciencia-como-foi-a-eugenia-no-brasil/?amp=1&gclid=CjwKCAjw0ZiiBhBKEiwA4PT9zyAEOv-satoeYyOZu3oxiSBdeSRlhR413-ABjZ5tmi8gDgVke9yHxRoChH4QAvD\\_BwE](https://www.geledes.org.br/racismo-disfarçado-de-ciencia-como-foi-a-eugenia-no-brasil/?amp=1&gclid=CjwKCAjw0ZiiBhBKEiwA4PT9zyAEOv-satoeYyOZu3oxiSBdeSRlhR413-ABjZ5tmi8gDgVke9yHxRoChH4QAvD_BwE)

## TERRITÓRIO E ARTE INDÍGENA DA REGIÃO METROPOLITANA DE FORTALEZA

Autor(es): Iarley Ferreira da Silva;  
Kaio Kalleb Oliveira Nascimento  
Orientadoras: Prof<sup>a</sup> Ione Pereira da Silva Araújo;  
Valery Vitória Barreira da Silva

170

### INTRODUÇÃO

Entendendo a importância do ensino da história das culturas indígenas do Brasil e do Ceará, e reconhecendo que há certo desconhecimento acerca desta temática pelos alunos do 7º ano do Ensino Fundamental, o presente projeto tem por objetivo trazer à tona a discussão e entendimento da diversidade étnica dos povos originários que habitam na Região Metropolitana de Fortaleza, em municípios próximos das moradias dos estudantes. Para concretizar esses conceitos, incorporá-los e naturalizá-los no cotidiano dos alunos, a arte indígena torna-se indispensável para o ensino da história, cultura e organização territorial desses povos. Através da Lei nº 11.645/2008, que torna obrigatória a inclusão no currículo oficial de ensino a temática da “História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena”, serão identificadas quais são as comunidades indígenas da Região Metropolitana de Fortaleza, conhecer e mapear essas comunidades, para, por fim, ter contato com as manifestações artísticas desses povos.

### METODOLOGIA

O encaminhamento do projeto se dará em algumas etapas. Na primeira etapa, será aplicado um questionário com o objetivo de diagnosticar o conhecimento dos estudantes acerca da temática e das comunidades indígenas que habitam na Região Metropolitana de Fortaleza. Após a análise das respostas, os alunos serão instigados a investigar onde estão essas comunidades do seu entorno e a coletar dados através de pesquisas que serão realizadas na Sala de Inovação da escola. Após o levantamento bibliográfico e a apreciação dos resultados das pesquisas, os alunos assimilarão os nomes dessas comunidades (Jenipapo-

Kanindé, Pitaguary, Tapeba e Anacé). Identificadas as comunidades, a segunda etapa propõe que os alunos se apropriem da história, da cultura, dos costumes, dos usos dos recursos naturais, das manifestações artísticas, da demarcação de terras, dentre outros aspectos que irão favorecer a produção de um mapa dos povos pesquisados. Na terceira etapa do projeto, os alunos serão convidados a apreciar o fazer artístico desses povos através de uma oficina de artes, onde serão orientados a realizarem a tematização da sala de aula, construindo uma atmosfera que resgate elementos da natureza e artefatos tradicionalmente conhecidos da cultura indígena, além da produção de cartazes com reivindicações e curiosidades dos povos indígenas estudados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a análise das respostas do questionário inicial e entender os conhecimentos prévios dos alunos, com a mediação didática necessária e a vivência através das etapas da pesquisa, espera-se que uma grande parcela dos alunos se torne capazes de perceber o discurso estereotipado e deturpado em relação aos povos indígenas. Espera-se também que consigam discutir e problematizar temáticas indígenas e desconstruir estigmas presentes na sociedade, localizar os territórios dos povos indígenas da Região Metropolitana de Fortaleza, compreender o conceito de Região Metropolitana, além de reconhecer que as manifestações artísticas das comunidades indígenas, que são plurais e diversas.

## CONCLUSÃO

Após três semanas de um processo de imersão na cultura dos povos indígenas do Brasil, em especial, do Ceará e da Região Metropolitana de Fortaleza, espera-se que os alunos percebam a relevância dessa temática para os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental, que, segundo questionário prévio, tinham uma visão limitada e distorcida desses povos e até desconheciam a presença de comunidades indígenas em áreas próximas às suas residências. Espera-se que após essas semanas de conhecimento acerca dos povos indígenas e construção de produções, os alunos sejam capazes de elaborar pesquisa, refletir sobre a temática, construir cartazes, trabalhar com colagens e trabalhar com equipe de forma satisfatória. Os

momentos de pesquisa e produção serão essenciais para o resgate dessas iniciativas escolares e para desconstruir estigmas consolidados da imagem do indígena.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 11.645/2008, de 10 de março de 2008, que altera a Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996, modificada pela Lei n.º 10.639, de 9 de janeiro de 2003, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da rede de ensino a obrigatoriedade da temática História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena. Brasília: MEC, 2008.

GRUPIONI, L.D.B. A temática indígena na escola: Novos subsídios para Professores de 1º e 2º graus. Brasília: MEC/MARI/UNESCO, 1995. p. 197-215. Disponível em <[http://www.pineb.ffch.ufba.br/downloads/1244392794A\\_Tematica\\_Indigena\\_na\\_Escola\\_Aracy.pdf](http://www.pineb.ffch.ufba.br/downloads/1244392794A_Tematica_Indigena_na_Escola_Aracy.pdf)> Acesso em: 05/05/2022.

MARANGON, M; GUELFY, W. P. Avaliação e temática indígena no ensino fundamental. Cinfop. Centro interdisciplinar de formação continuada de professores. Curitiba, 2006. Disponível em: <[caderno\\_indigena\\_final.pdf](#)> Acesso em: 05/05/2022.



## FÉRIAS ECOLÓGICAS

### **Marcélia Vieira Torres**

Docente da EMTI Profº Joaquim Francisco de Sousa Filho. Doutoranda em Geografia pela Universidade Estadual do Ceará.

### **Vitória Almeida da Silva**

Discente do 7º ano da EMTI Profº Joaquim Francisco de Sousa Filho

### **Ana Clara Fernandes Bezerra dos Santos**

Discente do 9º ano da EMTI Profº Joaquim Francisco de Filho

173

## INTRODUÇÃO

De acordo com *Staforini* (2008), apesar da Geografia ser relevante ao ensino, ainda encontra-se entraves em seu desenvolvimento nas escolas, devido uma preocupação maior com os componentes curriculares que trazem resultados às avaliações externas, além de muitos professores ainda negarem seu papel transformador da sociedade, fato atribuído a sua apresentação de forma tradicional e sem conexão com a realidade dos discentes que perdurou por muitos anos. Diante deste cenário, vale destacar seus avanços, notados nas reformulações de currículos, elaboração de documentos norteadores, formação de docentes, avanços tecnológicos, os quais estão dando suporte para uma nova roupagem desta ciência.

Dentro deste contexto, é válido reforçar que no âmbito escolar adquire-se os conhecimentos acerca do mundo de forma holística, mediante disciplinas principais, que são divididas em áreas do saber e essenciais para o desenvolvimento cognitivo, pessoal, profissional. Neste caso, em particular, a ciência geográfica desempenha um papel significativo e crítico, posto que, busca compreender as relações que integram o espaço geográfico bem como as formas de apropriação e reconfiguração que a sociedade vai desencadeando no mesmo, além das repercussões que estas, trazem à população.

Pensando nisso, tornou-se salutar a exposição de uma prática desenvolvida durante as aulas de Geografia na Escola Municipal de Tempo Integral professor Joaquim Francisco de Sousa Filho. A respectiva escola, engloba quatrocentos e dezoito educandos do sexto ao nono ano, situa-se no bairro Presidente Kennedy, Fortaleza -CE. Tem-se como

premissa a autonomia, a solidariedade e competência dos discentes, visto que, são valores essenciais no desenvolvimento dos mesmos, em particular nesta faixa etária.

Seguindo os documentos norteadores e o livro didático Araribá mais Geografia, adotado na respectiva escola, mais especificamente atrelados as temáticas ambientais, as quais estão inseridos de forma transversal e podem permeiar por todos os conteúdos geográficos e componentes curriculares. A partir deste contexto, a proposta apresentada aos discentes foi que os mesmos fizessem uma atividade que vivenciaram no período que passaram de férias (mês de julho do corrente ano).

Nesta perspectiva, entende-se que a escola é uma instituição social que pode e deve auxiliar na disseminação de informações sobre o meio ambiente, pois envolve um número elevado de pessoas, assim, tais reflexões mostram-se essenciais devido ser constituída por diversos mediadores do processo de ensino e aprendizagem.

Partindo desse pressuposto, a relação ser humano e meio ambiente pode ser transformada através da prática da educação ambiental, relação esta que se constitui em uma ferramenta que incentiva mudanças no que se refere a reflexões e ações. Neste caso, tais abordagens oriundos na vivência escolar de forma atrativa vinculadas ao cotidiano tem caráter transformador e enaltece a contextualização dos assuntos, em especial acerca da Geografia.

## **PROCESSOS METODOLÓGICOS**

A metodologia utilizada pautou-se em teoria e prática. Teve início com aulas expositivas, fazendo um resgate das temáticas ambientais com o intuito de saber se as mesmas tiveram significado no cotidiano dos educandos, por isso, a atividade férias ecológicas foi proposta, ou seja, os estudantes foram incentivados a elaboração de um texto, de uma história em quadrinho ou desenhos que representassem um momento vivido em suas férias, em que conseguissem vincular com as abordagens vistas nas aulas de Geografia. Em seguida, foram mostradas nas turmas, momento de diálogo que trouxe aprendizados mútuos além de incentivar a pesquisa posteriores com finalidade de fundamentar as discussões e transmitir para mais pessoas.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com *Candau* (2011), a didática tem o intuito de mostrar como a prática pedagógica será desenvolvida, além de possibilitar a reflexão sobre as implicações que esta vai desencadeando no decorrer das aulas. Nesta lógica, quando se tem uma interação com a comunidade escolar norteadas pela Base Nacional Curricular Comum, é possível que nas aulas de Geografia ocorra uma melhora na aprendizagem ao passo que reflitam acerca da constituição e relação do meio ambiente e a sociedade.

Neste sentido, ao retornar das férias escolares, (28 de junho a 29 de julho do corrente ano), foi sugerido aos educandos do ensino fundamental II da EMTI Professor Joaquim Francisco de Sousa Filho, uma atividade que elencasse questionamentos sobre as percepções que obtiveram no seu espaço de vivência, atividade essa associada ao capítulo sobre Legislação e problemas ambientais estudado no semestre anterior e que permanece em todas as aulas de Geografia.

Os discentes relataram por meio de conversas e ficou nítido nos desenhos que houve uma preocupação com o acúmulo e descarte do lixo em locais inadequados e próximo às suas residências, mencionaram também a vinculação deste problema com os casos de dengue e chikungunya, os quais se apresentam com números alarmantes no corrente ano.

**Desenho 01:** locais de proliferação do *aedes aegypti*.



**Fonte:** arquivo próprio, 2022.

O desenho 01, retrata a problemática da água parada e descoberta, o que contribui para a proliferação do mosquito *Aedes aegypti* transmissor da dengue, chikungunha e zika, doenças que no corrente ano tem apresentado índices elevados. Neste caso, a partir da imagem houve uma reflexão também sobre a coleta seletiva, esta que se todos se empenhassem contribuiriam tanto com o meio ambiente quanto na renda para os catadores destes materiais.

176

**Tabela 01:** Distribuição dos casos de dengue em Fortaleza 2022.

Tabela 2 - Dengue: Distribuição dos casos por mês do início dos sintomas segundo as Regionais de residência, Fortaleza 2022.

| Regional     | Mês início dos sintomas |            |            |              |              |              |              |            |           |          |          |          | Total         | %            |
|--------------|-------------------------|------------|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|-----------|----------|----------|----------|---------------|--------------|
|              | Jan                     | Fev        | Mar        | Abr          | Mai          | Jun          | Jul          | Ago        | Set       | Out      | Nov      | Dez      |               |              |
| SR I         | 4                       | 28         | 67         | 435          | 642          | 374          | 114          | 64         | 0         | 0        | 0        | 0        | 1.728         | 12,2         |
| SR II        | 12                      | 22         | 86         | 412          | 372          | 439          | 157          | 85         | 0         | 0        | 0        | 0        | 1.585         | 11,2         |
| SR III       | 11                      | 9          | 120        | 284          | 538          | 644          | 276          | 78         | 5         | 0        | 0        | 0        | 1.965         | 13,9         |
| SR IV        | 9                       | 9          | 74         | 263          | 520          | 460          | 159          | 49         | 2         | 0        | 0        | 0        | 1.545         | 10,9         |
| SR V         | 16                      | 23         | 164        | 728          | 1.259        | 1.359        | 459          | 237        | 11        | 0        | 0        | 0        | 4.256         | 30,1         |
| SR VI        | 57                      | 70         | 201        | 617          | 878          | 715          | 253          | 96         | 3         | 0        | 0        | 0        | 2.890         | 20,5         |
| IGN          | 0                       | 0          | 1          | 0            | 26           | 56           | 37           | 29         | 0         | 0        | 0        | 0        | 149           | 1,1          |
| <b>Total</b> | <b>109</b>              | <b>161</b> | <b>713</b> | <b>2.739</b> | <b>4.235</b> | <b>4.047</b> | <b>1.455</b> | <b>638</b> | <b>21</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>14.118</b> | <b>100,0</b> |

Fonte: SMS Fortaleza/COVIS/Célula de Vigilância Epidemiológica /SINAN ONLINE - Atualizado em 12 de setembro de 2022.

**Fonte:** <https://ms.dados.sms.fortaleza.ce.gov.br/BoletimArbovirose2022/ARBOVIROSE202236.pdf>

Partindo desta abordagem, buscou-se fazer pesquisas sobre a quantidade desta arbovirose em Fortaleza, neste caso, a tabela 01, aponta os casos em cada mês, dados estes que serviram para comprovar as observações dos estudantes, e até o momento continuam surgindo.

Vale salientar que a Secretaria Estadual da Saúde do Ceará (Sesa), por meio da Célula de Vigilância Epidemiológica (Cevep), da Coordenadoria de Vigilância Epidemiológica e Prevenção em Saúde (Covep) desempenha papel essencial nesta problemática e divulga os dados sobre o cenário epidemiológico, com a finalidade de subsidiar as ações de vigilância, prevenção e controle das doenças.

Diante da problemática, os educandos mostram através do desenho 02, o seu espaço de vivência possui uma quantidade alta de lixo em locais indevidos e favorece a poluição nos recursos hídricos, neste caso, é perceptível que compreendem as

consequências oriundas da falta de cuidados com o meio ambiente.

**Desenho 02:** poluição hídrica.



**Fonte:** arquivo próprio, 2022.

Dando sequência as discussões, o desenho 03 suscita a relação entre os conteúdos geográficos com a realidade local, nota-se que em meio as férias, o olhar crítico para o meio ambiente desencadeou reflexões que proporcionaram um diálogo sobre sua postura perante a realidade com finalidade de reforçar que a Geografia faz parte do cotidiano e que o meio ambiente requer cuidados constantes. Além disso, destaca-se a que a escola exerce um papel desafiador e transformador, posto que, abrange as questões de cunho social e cognitivo levando o educando a novos conhecimentos que servirão de suportes para seu desenvolvimento em todas as fases da vida.

**Desenho 03:** local de vivência dos discentes.



Fonte: arquivo próprio 2022

No ensino de Geografia, de acordo com *Pontuschka* (2007), os desenhos proporcionam ao educando uma facilidade na compreensão e assimilação dos conteúdos, ainda, estimula a criatividade e a interação da turma, além de ser uma estratégia muito simples de ser trabalhada, principalmente nesta faixa etária devido observar um envolvimento maior por parte deles.

178

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As discussões ambientais são pertinentes pois amplia-se o conhecimento acerca do comportamento da natureza e as implicações na sociedade. Diante do cenário que inclui a valorização e a conservação dos recursos naturais, a proposta de trabalhar com uma atividade lúdica, se apresenta como uma estratégia didática facilitadora no ensino-aprendizado além de favorecer a criticidade.

Nesta lógica, é salutar que estas abordagens sejam levadas à comunidade escolar, com o intuito de reforçar a importância de continuarmos com os cuidados básicos para a não proliferação do mosquito, visto que, ainda continua chovendo, conseqüentemente, favorece o acúmulo de água parada, principalmente se houver descarte de lixo em locais inadequados. Vale destacar que as aulas de Geografia tornam-se mais empolgantes quando os conteúdos são atrelados a vivência, portanto, provoca reflexões e transformações percebidas no cotidiano.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Curricular Comum**. 2017.

CANDAU, Vera Maria. **A didática em questão**. 33<sup>a</sup> ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

CEARÁ. Secretária da Educação do Estado do Ceará. **Documento Curricular Referencial do Ceará: educação infantil e ensino fundamental** / Secretária da Educação do Estado do Ceará.- Fortaleza: SEDUC, 2019.

DELLORE, César Brumini. **Araribá mais Geografia**. Editora Moderna. 1. ed. - São Paulo : Moderna, 2018.

PONTUSCHKA, Nídia Nacib; TOMOKO, Lyda Paganelli; CACETE, Núria Hanglei. **Para ensinar Geografia**. 3ª ed. São Paulo: Cortez, 2009.

STRAFORINI, Rafael. **Ensinar Geografia: o desafio da totalidade-mundo nas séries iniciais**. 2ª edição. São Paulo: Annablume, 2008, 190p. p,71-73

## "IN TIME": JOGO COMO FERRAMENTA DE DISCUSSÃO SOBRE O FILME "O PREÇO DO AMANHÃ"

**Kelly Lyeger da P. Lopes<sup>1</sup>**  
**Maria Lígia do Nascimento Sousa<sup>1</sup>**  
**Lucas de Sousa Ribeiro<sup>2</sup>**

180

<sup>1</sup>Estudantes da EMTI Professora Antonieta Cals <sup>2</sup>Professor Orientador da EMTI Professora Antonieta Cals

### INTRODUÇÃO

De acordo com os dados do IBGE, os 10% mais ricos do Brasil ficam com 43% da renda nacional, conforme levantamento realizado em 2019<sup>1</sup>. A desigualdade social é algo que sempre esteve presente no nosso cotidiano, assim causando diversos problemas e dificuldades para a população. Essa desigualdade social decorrente da exploração e acumulação é percebida, em suas consequências, cotidianamente por todos. Discutir, porém, essa temática em sala de aula nem sempre é tão fácil, devido a falta de consciência de classe causada pela estratificação social (LUKÁCS, 1979).

Pensando nisso, uma possibilidade de diálogo sobre essa temática é por meio das artes e da cultura. A cultura, por meio das obras como esculturas, pinturas, peças, músicas, filmes... registram e demarcam determinado período, de forma que essas obras têm sido analisadas de diversas formas em pesquisas nacionais e internacionais. Baliscei, Calsa e Stein (2016) discutiram sobre os predicativos da sociedade contemporânea globalizada, por meio de uma pesquisa documental do filme "In Time" (2011). Os autores após algumas análises do filme, consideram que:

(...) em uma economia alicerçada no consumismo, como a da ficção e a da contemporaneidade, a produtividade, o descarte, a distribuição assimétrica de bens e a dominação são estratégias que operam a manutenção do capitalismo. (BALISCEI; CALSA; STEIN, 2016, p. 181)



Pensando nessa possibilidade de diálogo sobre tais temáticas por meio de um filme, tornou-se nosso caminho de investigação e debate em sala. Para essa investigação, tivemos como objetivo geral discutir sobre a desigualdade social a partir da análise do filme “In time” (O preço do amanhã) por meio da criação de um jogo sobre o filme tendo como meta a conscientização de classe social.

O filme conta a história de Will, um jovem que ao atingir 25 anos, aparece com um cronômetro em seu braço esquerdo. E trabalha para se manter por mais um dia, visto que sua remuneração é feita por meio de transferências de tempo, e caso o tempo acabe a pessoa morre, como acontece logo no início do filme com algumas pessoas.

Até que ele conhece um homem e recebe uma doação misteriosa e se vê na mira dos guardiões do tempo, que simboliza os policiais, por acusação de um crime que não cometeu. No decorrer da trama, ele conhece Sylvia, filha de um magnata, e do novo relacionamento surge uma poderosa arma contra o sistema.

Percebe-se que a lógica do filme é nos fazer refletir sobre a máxima: “tempo é dinheiro”, bem como a formação de guetos, estratos sociais, como apontam Barroso e Kistemann Junior (2012)

## **METODOLOGIA E RESULTADOS**

Esse projeto, nesse sentido, corresponde a um relato de experiência desenvolvida na EMTI Professora Antonieta Cals, com alunos do 9º ano, em 2022. O projeto foi estruturado em três etapas: Filme, Debate e Jogo.

A primeira etapa, Filme, foi o momento que assistimos ao filme, em seguida, na segunda etapa, Debate, discutimos algumas situações do filme que nos fazia refletir sobre a desigualdade social e a estratificação social.

Por fim, na etapa Jogo, construímos um jogo para discutir temáticas e situações relacionadas ao filme de forma a promover a consciência de classe.

Construímos um jogo de tabuleiro que tem três classes: baixa, média e burguesia. Tendo um cronômetro que inicia com 1440 min (um dia) e a cada rodada você perde 30

minutos para jogar o dado. Para começar o mais novo começa jogando o dado pulando a quantidade de casas que saiu no dado, em seguida verifica se foi uma casa de carta ou não.

Algumas casas tem cartas de “sorte ou azar” se você cair nessa casa terá que puxar uma carta que vai estar disponível ao lado caso precise puxar, se mais de um jogador cair na mesma casa podem se desafiar apostando 300 minutos, o mesmo pode ser feito caso tenha mais de um jogador na classe burguesia. Jogam o dado e o jogador que tiver o número maior ganha.

Ganha quem fizer o percurso que Will fez se sair da classe baixa até a burguesia e voltar para a classe baixa levando o tempo da burguesia e finalizar com maior tempo no cronômetro ao final. Ressaltamos que as regras do jogo foram construídas pelos próprios estudantes, deixando as intervenções e reflexões para o momento após o jogo.

Ao final refletimos sobre algumas questões como “Se alguém explora, alguém é explorado, de que lado estamos?”, “Se alguém tem muito, alguém tem pouco, já que os recursos são finitos”, “A acumulação promove desigualdade, que promove estratificação social.”.

Utilizamos ainda o Caderno de Campo como instrumento de registro desse processo investigativo e construtivo, de modo a ter uma conexão entre a delimitação do tema que seria investigado pela turma, passando pelo filme e sua discussão, até a construção e reflexão sobre o jogo com a turma.

O projeto dessa experiência foi apresentado na XI Feira de Ciências e Cultura - Etapa Escolar da EMTI Professora Antonieta Cals, ficando classificada como um dos melhores trabalhos. Nesse sentido, pensamos em divulgar a experiência realizada na Feira de Ciências e Mostras Científicas da Universidade Estadual do Ceará, na edição 2022-2023.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Esse projeto buscou discutir, a partir de um jogo sobre o filme “In time” (O preço do amanhã), questões relacionadas à desigualdades sociais e estratificação social, causadas pela exploração e acumulação, de forma a buscar promover a consciência de classe de forma lúdica a partir da relação entre Tempo e Dinheiro estabelecidas pelo filme.

## REFERÊNCIAS

LUKÁCS, Georg. A consciência de classe. **Estrutura de classes e estratificação social**, v. 3, p. 11-60, 1976.

BALISCEI, João Paulo; CALSA, Geiva Carolina; STEIN, Vinícius. Para que poucos usufruam muito, muitos não devem usufruir nada": movimentos de voz e saída no filme" in time. **Revista Digital do LAV**, v. 9, n. 2, p. 181-201, 2016.

BARROSO, Dejair Frank. KISTEMANN JUNIOR, Marco Aurélio. Reflexões sobre o capitalismo da guetorização: uma leitura do filme o preço do amanhã. 2012. (Apresentação de Trabalho/Comunicação). **ATAS II Congresso de Educação de Jovens e Adultos**. 2012

## OS ESTUDOS DE GEOMORFOLOGIA E CLIMATOLOGIA E SUA IMPORTÂNCIA NO COMBATE À EROÇÃO E AOS MOVIMENTOS DE MASSA NO CEARÁ

**Herbert Douglas Bezerra de Melo**  
Estudante da 1ª série do Ensino Médio da EEFM

**João Lucas Duarte Pereira**  
Estudante da 1ª série do Ensino Médio da EEFM

**Luis Hiago Alves Bandeira**  
Estudante da 1ª série do Ensino Médio da EEFM

**Maria Clara de Souza Gomes**  
Estudante da 1ª série do Ensino Médio da EEFM

**Maria Ysabelle Camilo Coelho**  
Estudante da 1ª série do Ensino Médio da EEFM

**Francisco Assis Aquino Bezerra Filho**  
Doutor em Geografia pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia (PROP GEO) da  
Universidade Estadual do Ceará (UECE). Professor efetivo da EEFM

### INTRODUÇÃO

A geomorfologia ou morfologia corresponde a análise sistemática das formas de relevo tendo por base as leis que lhes determinaram a origem e a evolução (GUERRA, 1993). A Geomorfologia é a “ciência que estuda as formas de relevo, tendo em vista a origem, estrutura, natureza das rochas, o clima da região e as diferentes forças endógenas e exógenas que, de modo geral, entram como fatores construtores e destruidores do relevo terrestre.” (GUERRA, 1993, p. 204.).

A Climatologia sendo um dos ramos da Geografia Física estuda “os caracteres da atmosfera em contato com a superfície terrestre e a distribuição espacial desses caracteres” (PÉDELABORDE, 1970, p. 5 apud BARROS; ZAVATTINI, 2009, p.256). O estudo do clima

se relaciona com outras áreas da Geografia Física, da Geografia Humana e da Biogeografia, uma vez que as características e complexidade da atmosfera encontram-se

diretamente ligadas à existência e à articulação de todas as outras características da superfície terrestre (BARROS; ZAVATTINI, 2009).

Desde o passado mais distante, o ser humano tem desmatado indiscriminadamente, parte significativamente a superfície terrestre com o objetivo de cultivá-la, visando produzir sua própria subsistência, expondo, desta forma, o solo à ação destrutiva da chuva e do vento quando da utilização de práticas inadequadas (SILVA, 1995).

O estado do Ceará apresenta distintas morfologias de relevo classificadas em Domínios geomorfológicos, tais como: planície costeira, tabuleiros costeiros, chapadas (do Apodi, do Araripe e Ibiapaba), depressões (sertanejas e sedimentares em meio à superfície sertaneja) e maciços residuais cristalinos (BRANDÃO; FREITAS, 2014).

O objetivo desta pesquisa corresponde à análise dos conceitos de geomorfologia e climatologia, aplicando-os ao espaço geográfico cearense no intuito de compreender as chuvas que normalmente ocorrem no primeiro semestre e suas consequências dessas precipitações no relevo.

Sobre os aspectos hidroclimáticos, tornou-se possível compreender que existem vários agentes erosivos que atuam externamente na superfície terrestre: hídrico (pluvial, fluvial e lacustre), marinho, eólico e glaciário. Sendo alguns desses agentes externos (ou exógenos) mais presentes na atuação sobre as formas de relevo cearense.

A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e a La Niña estão entre os principais fatores que favorecem a ocorrência de quadras chuvosas mais intensas sobre o território cearense. Quando essas precipitações ocorrem em forte intensidade, volume, frequência e concentradas em curto tempo, os impactos ambientais sobre o relevo e solo, plantações, edificações, rodovias e barragens são mais presentes.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

A construção metodológica do trabalho foi desenvolvida a partir de estudos bibliográficos (livros, artigos e sites por meio da internet) realizados na biblioteca da EEFM Parque Presidente Vargas, mas também de modo individual nas residências dos autores.

Analisou-se o livro didático do novo ensino médio<sup>1</sup> e do modelo de ensino

anterior<sup>2</sup> com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) que trata da temática do artigo. Observou-se as grandes diferenças na abordagem sobre os assuntos envolvidos.

Foi de fundamental importância analisar bibliografias e notícias de jornais locais (em formato virtual) que abordassem a temática analisada, pois desse modo tornou-se possível alcançar a realidade do problema abordado no que se refere à erosão pluvial e aos movimentos de massa. Por fim, posteriormente a realização das pesquisas bibliográficas e coleta e análise das notícias em jornais virtuais, foi possível o processo da escrita do trabalho com a etapa da discussão e resultados.

186

## RESULTADOS FINAIS E DISCUSSÃO

Existem distintos tipos de erosão, pois múltiplos são os agentes físicos que podem auxiliar no processo de: i) desagregação, desintegração ou decomposição da rocha e/ou solo; ii) transporte do material intemperizado; iii) sedimentação ou agradiação.

De acordo com Silva (1995, p.2) erosão é

constituída pelo grupo de processos sob os quais material terroso ou rochoso é desagregado, decomposto e removido de alguma parte da superfície terrestre. É um processo natural de exposição das rochas a condições diferentes das de sua formação. É um processo de suavização da superfície terrestre.

De acordo com Guerra e Guerra (2008, p.229)

Alguns autores são muito restritos no conceito de erosão, considerando-a apenas como um trabalho mecânico de destruição - exercido pela água corrente, carregada de sedimentos. Em nada, porém, se justifica o fato de não se considerar como erosão a decomposição química feita pela água corrente, uma vez que se considera o sentido amplo da destruição das formas salientes. Pode-se distinguir vários tipos de erosão: a) erosão acelerada; b) erosão elementar; c) erosão eólica; d) erosão fluvial; e) erosão glaciária; f) erosão marinha; g) erosão pluvial.

No caso da erosão acelerada, essa corresponde ao retrabalhamento realizado na superfície terrestre pela intervenção humana e seres vivos, em geral, ocasionando um desequilíbrio ambiental. Já a erosão elementar corresponde ao conjunto de processos mecânicos, químicos e biológicos que concorrem lentamente na transformação da paisagem, ocasionando a desintegração e decomposição das rochas.

“O termo erosão implica, para o geólogo e para o geógrafo, a realização de um conjunto de ações que modelam uma paisagem.” (GUERRA; GUERRA, 2008, p.229). O pedólogo e o agrônomo, consideram-na apenas do ponto de vista da destruição dos solos. Enquanto do ponto de vista geomorfológico, observa-se o trabalho, as forças atuantes e a dinâmica de destruição do relevo feito pela água corrente e pelos outros agentes erosivos.

Quanto à forma de desgastar o solo, “a erosão hídrica apresenta-se principalmente de três formas: laminar, sulcos e voçorocas” (SILVA, 1995, p.3.). Em relação às voçorocas, esse tipo de erosão corresponde ao deslocamento de grandes massas de solo de modo a formar sulcos imensos em extensão e profundidade. Essa forma de erosão tem uma limitada ocorrência no nordeste brasileiro, pois a região é favorecida pela forma de relevo suave (SILVA, 1995).

Já nos fenômenos erosivos em sulcos, o componente hídrico concentra-se em determinados pontos, “formando pequenos canais, drenos ou escoadouros, que vão se aprofundando, podendo, com o tempo, interferir no trabalho de preparo do solo.” (SILVA, 1995, p.4.). A erosão laminar, ou superficial, é caracterizada “pela desagregação e arraste das partículas da superfície do solo em camadas uniformes, sem formar sulcos, desgastando a camada, por igual, retirando uma lâmina na superfície. É difícil de ser diagnosticada” (SILVA, 1995, p.4.). Esses tipos de erosão hídrica são mais comuns no cenário cearense, especialmente quando ocorridos em associação às elevadas precipitações concentradas no primeiro semestre - proporcionando a chamada erosão pluvial.

A erosão eólica “consiste no transporte aéreo ou por rolamento de partículas do solo pela ação do vento.” (SILVA, 1995, p.4.). Tem sua maior ocorrência em regiões mais planas, de baixa precipitação, com escassa vegetação natural e ventos fortes. Esse tipo de erosão normalmente acontece em regiões de clima árido ou semiárido, como também nas regiões em que o período chuvoso é concentrado numa época do ano, com curta duração. É muito comum a existência de erosão eólica na faixa litorânea do Ceará pela forte atuação dos ventos, especialmente esculpindo as faixas de praias, estuários e dunas – como é o caso do cemitério que vem sofrendo erosão marinha no litoral de Icarai de Amontada (Figura 1).

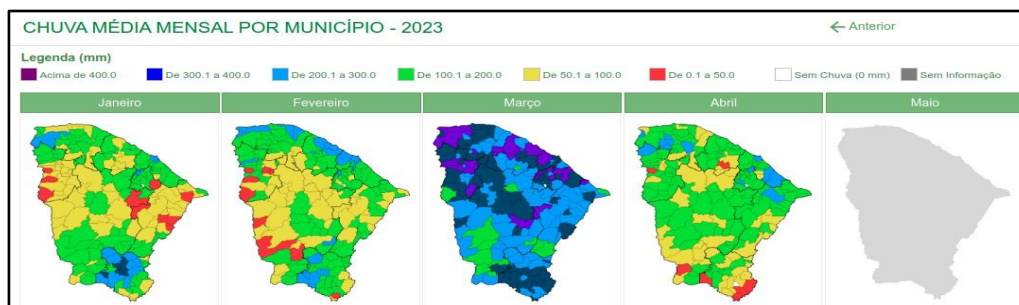
**Figura 1 – Cemitério de São Serafim, em Icaraiá de Amontada (no litoral oeste cearense a aproximadamente 200 km da capital), sofre com a ação do mar e pode ter seus túmulos levados pela força das ondas.**



Fonte: Diário do Nordeste, 2023.

Segundo a Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos, o mês de março deste ano terminou com chuvas acima da média – Figura 2. O observado foi de 300,5 mm, significando um desvio de 47,7% em relação à normalidade (203,4 mm). A precipitação observada é a maior desde 2008, quando, naquele período, março teve 332,8 mm. Além do estado do Ceará como um todo com chuvas acima da média, todas as macrorregiões assim também fecharam o mês. Litoral de Fortaleza e do Pecém foram as áreas com os maiores acumulados em março de 2023, tendo, respectivamente, 377,7 e 371,6 milímetros. Em relação aos municípios mais chuvosos, ficaram em destaque Uruburetama, Camocim e Ubajara, respectivamente com 625 mm, 582 mm e 576,7 mm (FUNCEME, 2023).

**Figura 2 - Chuva média mensal por município cearense nos meses de janeiro a abril de 2023.**





Fonte: Funceme (2023).

A resenha de monitoramento dos açudes do Ceará, no dia 11 de abril do presente ano, registrou que 64 açudes atingiram sua capacidade máxima (CEARÁ, 2023A). Sendo esse o maior número dos últimos 12 anos - quando foram registrados 67 açudes nesta condição no ano de 2011 (COGERH, 2023). O número pode ficar ainda mais expressivo no decorrer de abril e maio, já que 9 reservatórios estão acima de 90% de sua capacidade total (CEARÁ, 2023A). Os açudes Catucinzena (em Aquiraz), Curral Velho (em Morada Nova), Desterro (distrito de Pentecoste), Faé (em Quixelô), Fogareiro (Quixeramobim), Gavião (nos municípios de Pacatuba e Itaitinga), Jatobá II (Ipueiras), São José III (em Ipaporanga), Taquara (em Cariré) e Tatajuba (em Santana do Cariri), devem sangrar até o fim da quadra chuvosa, conforme aponta a Funceme (2023) e Ceará (2023A).

Conforme os dados divulgados diariamente no Portal Hidrológico e Portal do Governo do Ceará, a reserva dos açudes passou de 5,8 bilhões m<sup>3</sup>, no dia 1º de fevereiro, para 8,82 bilhões m<sup>3</sup> em 11 de abril de 2023 (CEARÁ, 2023A). O volume de água aportado nos reservatórios até aqui foi da ordem de 4,54 bilhões m<sup>3</sup> (COGERH, 2023). O Ceará tem atualmente uma reserva hídrica de 9 bilhões de m<sup>3</sup>, o que corresponde a 48,52% do total (CEARÁ, 2023B).

---

O Ceará, no mês de abril, apresenta três regiões hidrográficas com suas capacidades de armazenamento acima de 95% - Coreaú, Litoral, Baixo Jaguaribe. Sendo válido ressaltar também que a região hidrográfica do Acaraú já ultrapassou 90% de armazenamento. Outra realidade de destaque hídrico foi para a região hidrográfica do Banabuiú, pois já atingiu o percentual de 36% em 2023, superando assim o ano de 2013. No início da quadra chuvosa, a região registra pouco mais de 8% de recarga hídrica. Encontra-se, no mês de abril, 6 açudes sangrando na região do Banabuiú (CEARÁ, 2023A).

A existência dessa concentração de chuvas no Ceará durante o primeiro semestre, como demonstrado anteriormente, tem explicação climática por um dos principais sistemas meteorológicos produtores de chuva em parte das regiões Norte e Nordeste do

Brasil, a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), que é uma banda de nuvens que circula o globo terrestre na região equatorial (INMET, 2023).

Formada a partir da convergência dos ventos alísios, aqueles vindos do Nordeste, com origem no Hemisfério Norte, e, também, do sudeste, com origem no Hemisfério Sul, a ZCIT fica posicionada entre, aproximadamente, 14 graus ao Norte e 2 graus ao Sul da linha do Equador ao longo de todo o ano (INMET, 2023, s/p).

190

A ZCIT se movimenta para o Hemisfério Sul no final do verão e início do outono (entre os meses de março e abril) quando tem maior influência na faixa norte das regiões Norte e Nordeste do Brasil. A ZCIT ainda pode atuar também nos meses de fevereiro e maio e, dessa forma, provocar um período chuvoso maior - como tem ocorrido em 2023 (INMET, 2023).

O El Niño é um fenômeno climático de escala global, manifestando-se por meio do aquecimento das águas do Oceano Pacífico, enfraquecendo os ventos alísios e, conseqüentemente, enfraquecendo os efeitos da ZCIT e diminuindo a precipitação pluviométrica (MOREIRA; SENE, 2016). A La Niña, em contrapartida, resfria as águas superficiais do Oceano Pacífico na costa peruana, alterando também as zonas de baixa e alta pressão, provocando mudanças na direção dos ventos e das massas de ar (MOREIRA; SENE, 2016) - potencializando os efeitos da ZCIT e possibilitando mais chuvas no Ceará e nordeste brasileiro.

No Ceará, onde existem as formas de relevo dos maciços cristalinos (Figuras 3a, 3b, 5b e 6b) e chapadas (Figura 3), quando sujeitas a elevados índices pluviométricos, os escorregamentos de solos se tornam mais suscetíveis, principalmente entre as estações do verão e outono, quando os fatores produtores de chuvas trazem intensas precipitações - ZCIT e La Niña - e torna o solo mais saturado e pesado. Esse fenômeno faz parte da dinâmica da natureza e acontece independentemente da intervenção humana.

**Figura 3 – Movimentos de massa: a) em Aratuba (CE), em março de 2023; b) em Palmácia (CE), em março de 2018.**



Fonte: G1.globo.ce, 2023; Jornal O Povo, 2018.

**Figura 4 – Movimento de massa no Crato (CE), em abril de 2019.**



Fonte: Jornal O Povo, 2019.

Não podemos esquecer também das planícies litorâneas (Figura 5a e 6a), fluviais (Figura 7) e lacustres que recebem maior volume de água, e quando ocupadas indevidamente pela expansão urbana podem sofrer com enchentes e alagamentos; já nas áreas rurais, com o uso e ocupação da agropecuária, podem sofrer com fortes erosões, perda de safras e perda dos nutrientes do solo.

Em 2023, as ações da erosão pluvial já deixaram cinco municípios cearenses a decretar estado de emergência devido às fortes chuvas registradas no Ceará. Os prefeitos de Guaramiranga, Uruburetama, Itapipoca, Missão Velha e Aratuba decretaram estado de emergência (O POVO, 2023).

**Figura 5 – Movimentos de massa: a) no Morro Santa Terezinha (Fortaleza - CE), em junho de 2017; b) na Palmácia, em março de 2017.**



Fonte: G1.globo.ce, 2017; Jornal O Povo, 2017.

**Figura 6 – Movimentos de massa: a) em Beberibe (CE), em março de 2021; b) na rodovia CE-257 que liga os municípios de Aratuba e Capistrano, em maio de 2021.**



Fonte: CBMCE, 2021; G1.globo.ce, 2021.

**Figura 7 – Erosão gera rompimento de barragem na zona rural de Farias Brito (CE), em março de 2023.**



Fonte: Jornal O Povo, 2023.

Os movimentos de massa consistem em fenômenos naturais que moldam a

superfície terrestre em velocidades variadas, podendo ir de alguns centímetros a cada ano até 5 quilômetros por hora. Alguns outros fatores como o solo, detritos ou rocha - que corresponde a natureza do material movimentado -, a velocidade do movimento, o clima e a vegetação são de suma importância para a análise dos fenômenos (MOREIRA; SENE, 2016).

Em situações extremas podem ocorrer quedas ou rolamento de grandes blocos de rocha montanha abaixo ou escoamento lento de solo em vertentes de baixa declividade, mas os movimentos mais frequentes e que mais causam impactos sociais e ambientais são os escorregamentos de solo em encostas. (MOREIRA; SENE, 2016, p.152.).

Não se pode deixar de evidenciar que existe muitos movimentos de massa provocados pela ação antrópica no espaço geográfico brasileiro. Muitos casos associados ao desmatamento; ao peso acumulado sobre o solo (tanto em áreas urbanas quanto agrícolas), como pedreiras e depósitos de lixo; e a ocupação irregular de encostas, sobretudo em grandes cidades e regiões metropolitanas.

A vegetação auxilia na proteção do solo contra o movimento de massa, proporcionando maior estabilidade do relevo e ajudando no processo de infiltração da água. Dessa maneira evita a ocorrência do fluxo gravitacional do solo já que reduz a possibilidade de movimentação gradual ou abrupta, como em deslizamentos, desmoronamento de terra e voçorocas. Em áreas íngremes (encostas) transformadas e habitadas pela ação humana é possível perceber a maior ocorrência de movimentos de massa devido a retirada da vegetação.

## CONCLUSÃO

Para tentar evitar o problema de erosão do solo e movimentos de massa é necessário adotar uma série de medidas de caráter preventivo, por exemplo: criar cartilhas educativas explicando as causas e consequências desses problemas ambientais, fazer campanhas de esclarecimento para impedir novas ocupações em áreas de encosta e acionar a Defesa Civil em dias de elevado índice de chuvas.

Dessa forma, a ciência geográfica em associação aos conhecimentos

geomorfológicos e climáticos têm um papel fundamental na educação ambiental e no combate a ocupação irregular de solo, podendo auxiliar secretarias municipais e estadual no espaço geográfico cearense de modo a diminuir esses fenômenos, que por sua vez, podem trazer deslizamento de encostas, edificações, rompimento de rodovias, rompimento de barragens e perdas humanas.

Analisou-se que o livro didático do Novo Ensino Médio não aborda a temática dos movimentos de massa, enquanto o livro didático associado aos PCN do modelo de ensino médio anterior utilizado na EEFM Parque Presidente Vargas traz uma abordagem coerente e explicativa dos fenômenos naturais ocasionados pelo intemperismo, erosão e movimentos de massa.

## AGRADECIMENTOS

Nós, estudantes desta pesquisa, agradecemos por fazer parte da IV Feira de Ciências da UECE enquanto membros da EEFM Parque Presidente Vargas. Somos gratos também ao professor Francisco Assis A. B. Filho por toda orientação feita, a professora Wanderlene Damasceno de Matos pela correção ortográfica realizada e aos alunos do PIBID UECE que estão inseridos na nossa escola e nos apoiar nesse estudo.

## REFERÊNCIAS

APÓS nove anos, Açude Castanhão ultrapassa 30% de reserva hídrica. **CEARÁ GOVERNO DO ESTADO**. 17 de abr. de 2023 (A). Disponível em: <<https://www.ceara.gov.br/2023/04/17/apos-nove-anos-acude-castanhao-ultrapassa-30-de-reserva-hidrica/#:~:text=O%20Cear%C3%A1%20tem%20atualmente%20uma,n%C3%BAmero%20d%20os%20C3%BAltimos%2012%20anos>>. Acesso em 17 de mar. de 2023.

ARATUBA decreta estado de emergência após deslizamento que deixou três mortos e famílias desalojadas no ceará. **G1.globo.ce**. 17 de mar. de 2023. Disponível em: <<https://g1.globo.com/ce/ceara/noticia/2023/03/17/aratuba-decreta-estado-de-emergencia-apos-deslizamento-que-deixou-tres-mortos-e-familias-desalojadas-no-ceara.ghtml>>. Acesso em: 17 de abr. de 2023.

BARATA, G. C. Barragem se rompe na zona rural de Farias Brito, no Cariri; veja vídeo.

**Jornal O Povo**. 18 de mar. de 2023. Disponível em:

<<https://www.opovo.com.br/noticias/ceara/2023/03/18/barragem-se-rompe-na-zona-rural-de-farias-brito-no-cariri-veja-video.html>>. Acesso em: 17 de abr. 2023.

BARROS, J. R.; ZAVATTINI, J. A. Bases conceituais em climatologia geográfica. In: **Mercator - Revista de Geografia da UFC**, n. 16, 2009, 255-261p.

195

BRAICK, P. R. et al. Natureza em transformação. In: **Moderna Plus: ciências humanas e sociais aplicadas**. v.1. São Paulo: Moderna, 2020, 160p.

BRANDÃO, R. de L.; FREITAS, L. C. B. **Geodiversidade do estado do Ceará**. Fortaleza: CPRM, 2014, 214p.

BRUNO, L. Em meio a chuva, serra tem deslizamento na CE-065. **Jornal O Povo**. 17 de abr. de 2018. Disponível em: <

<https://www.opovo.com.br/noticias/ceara/palmacia/2018/04/deslizamento-de-terra-atrapalha-fluxo-de-carros-na-serra-de-baturite.html>>. Acesso em: 16. de abr. de 2023.

CEARÁ tem 64 açudes sangrando, marca recorde dos últimos 12 anos. **CEARÁ**

**GOVERNO DO ESTADO**. 11. de abr. de 2023 (B). Disponível em:

<<https://www.ceara.gov.br/2023/04/11/ceara-tem-62-acudes-sangrando-o-marca-recorde-dos-ultimos-12-anos/>>. Acesso em: 11 de abr. de 2023.

CEARÁ tem março mais chuvoso desde 2008; confira destaques. **FUNCEME**. 06 de abr. de 2023. Disponível em: <<http://www.funceme.br/?p=11604>>. Acesso em: 18 de mar. de 2023.

CBMCE. CEDEC dá suporte a COMDEC de Beberibe nas Ações de Resposta ao deslizamento de terra ocorrido. **Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Ceará**

**(CBMCE)**. 27 de mar. de 2021. Disponível em:

<<https://www.bombeiros.ce.gov.br/2021/03/27/cedec-da-suporte-a-comdec-de-beberibe-nas-acoes-de-resposta-ao-deslizamento-de-terra-ocorrido/>>. Acesso em: 20 de abr. de 2023.

COGERH. Ceará atinge a marca de 63 açudes sangrando; Volume total do Estado é de 47,5%.

**COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS.** 12 de abr. de 2023.

Disponível em: <<https://portal.cogerh.com.br/ceara-atinge-marca-de-63-acudes-sangrando-volume-total-do-ceara-e-de-475/>>. Acesso em: 18 de mar. de 2023.

CHUVA causa deslizamento de terra e bloqueia rodovia no Ceará. **G1.globo.ce.** 62 de mai. de 2021. Disponível em: <<https://g1.globo.com/ce/ceara/noticia/2021/05/16/chuva-causa-deslizamento-de-terra-e-bloqueia-rodovia-no-ceara.ghtml>>. Acesso em: 19 de abr. de 2023.

CHUVA causa deslizamento de terra no Morro Santa Terezinha, em Fortaleza.

**G1.globo.ce.** 12 de jun. de 2017. Disponível em: <<https://g1.globo.com/ceara/noticia/chuva-causa-deslizamento-de-terra-no-morro-santa-terezinha-em-fortaleza.ghtml>>. Acesso em: 20 de abr. de 2023.

DESLIZAMENTO de terra bloqueia rodovia na subida da Serra de Baturité. **Jornal O Povo.** 23 de mar. de 2017. Disponível em: <<https://www.opovo.com.br/noticias/ceara/palmacia/2017/03/deslizamento-de-terra-bloqueia-rodovia-na-subida-da-serra-da-palmacia.html>>. Acesso em: 13. de abr. de 2023.

GUERRA, A.T. **Dicionário geológico-geomorfológico.** Rio de Janeiro: IBGE, 446p, 1993

GUERRA, A.T.; GUERRA, A. J. T. **Novo Dicionário Geológico-Geomorfológico.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 652p, 2008.

INMET. O que é Zona de Convergência Intertropical? Entenda agora! **INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA.** 16 de fev. de 2023. Disponível em: <<https://portal.inmet.gov.br/noticias/zona-de-convergencia-intertropical-zcit>>. Acesso em: 13. abr. 2023.

MOREIRA, J. C.; SENE, E. **Geografia geral e do Brasil:** espaço geográfico e globalização. São Paulo: Scipione, 2016, 288p.

OLIVEIRA, I. de. Crato tem deslizamento de encosta e nove áreas em alto risco. **Jornal O Povo.** 05 de abr. de 2019. Disponível em: <<https://mais.opovo.com.br/jornal/reportagem/2019/04/04/crato-tem-deslizamento-de-encosta-e-nove-areas-em-alto-risco.html>>. Acesso em 20 de abr. de 2023.



PAULINO, N. Conheça o cemitério do CE quase engolido pelo mar; lenda diz que 'corpo de santo' impede inundação. **Diário do Nordeste**. 23 de nov. de 2022. Disponível em: <<https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/ceara/conheca-o-cemiterio-do-ce-quase-engolido-pelo-mar-lenda-diz-que-corpo-de-santo-impede-inundacao-1.3303755>>. Acesso em: 18 de mar. de 2023.

SILVA, M. S. L. da. **Estudos da erosão**. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semiárido (CPATSA), Petrolina, 1995, 20p.

## USO DAS REDES SOCIAIS POR ALUNOS DO 9º ANO: TEMPO DE USO, APLICATIVOS MAIS USADOS E FAKE NEWS

**Leticia Costa Rodrigues<sup>1</sup>**  
**Samuel Lucas da Silva Pontes<sup>1</sup>**  
**Lucas de Sousa Ribeiro<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Estudantes da EMTI Professora Antonieta Cals

<sup>2</sup>Professor Orientador da EMTI Professora Antonieta Cals

198

### INTRODUÇÃO

As redes sociais são meios de comunicação usados por toda a população mundial, especialmente os jovens de 12 a 20 anos. Porém, a internet vem apresentando riscos para os usuários, como fake news, cyberbully, discriminação, etc.

As Redes Sociais Virtuais (RSV) tem se tornado uma nova configuração de sociedade inevitável, seja no trabalho ou nas relações familiares as pessoas tem se relacionado de uma forma diferente de anos atrás, e com a Pandemia de Covid, isso parece ter se intensificado.

Não menos surpreendente, para Costa (2018) tem surgido diversos estudos científicos que investigam essas novas formas de interação entre usuários da Internet e de RSV. O estudo trata-se de um levantamento de dados sobre essas pesquisas que ou investigam essas RSV ou utilizam delas como fontes de coleta de dados.

Outras pesquisas, porém, tem se debruçado sobre os impactos do uso das redes sociais na saúde mental dos adolescentes, com Souza e Da Cunha (2019). As autoras apontaram que há uma relação entre o aumento dos usuários adolescentes, mesmo que isso seja vetado, e que esse aumento vem sendo acompanhado do aumento de depressão, ansiedade e dependência, e gasto exacerbado do tempo com redes sociais, com dados relatados em pesquisas e por profissionais.

Nesse sentido, uma turma do 9º ano da Escola Municipal de Tempo Integral Professora Antonieta Cals, em Fortaleza, resolveu investigar o Uso das redes sociais por alunos do 9º ano.

## METODOLOGIA E RESULTADOS

Essa investigação foi realizada, em 2022, por e com alunos do 9º ano, tendo como objetivo identificar como tem sido utilizadas as RSV, no que se refere a três tópicos: Aplicativos mais utilizados, Tempo e forma de uso, e Fake News.

O primeiro tópico buscava entender os aplicativos mais utilizados dentre os estudantes do 9º ano, de modo a identificar e mapear as principais plataformas utilizadas pela geração de 2022 da EMTI Professora Antonieta Cals.

Quanto ao segundo tópico buscamos entender de que forma, ou seja, com que equipamentos os estudantes acessavam, e o tempo de uso consumido nessas RSV. Por fim, o terceiro tópico, buscava identificar como os estudantes se viam diante das Fake News, tendo como perguntas motivadoras: conseguem identificar? em que plataforma mais identificam? entre outras.

Para isso, elaboramos um questionário impresso e não identificável, e um Termo de Consentimento Livre Esclarecido, assinado por quem desejasse responder dentre o público-alvo, do 9º Ano da EMTI Professora Antonieta Cals. Os dados foram analisados e construímos gráficos para evidenciar alguns pontos curiosos. Dentre os estudantes que poderiam responder, tivemos uma adesão de quase 60%.

Quanto ao primeiro ponto, acerca dos aplicativos mais utilizados, o Instagram teve representação de 43% seguido do Tik Tok, 36%. Esses dados estavam previstos em nossas hipóteses, visto que são aplicativos muito utilizados pela geração Z.

Relacionado à forma de acesso, cerca de 72% dos alunos responderam que acessam as redes pelo celular, enquanto apenas 26% possuem outros equipamentos. Esses dados foram coletados em 2022, antes da entrega dos tablets pela Prefeitura Municipal de Fortaleza, para os estudantes da Rede Pública Municipal de ensino fundamental, o que pode ter alterado esses dados, que ainda apontavam para uma grande desigualdade de acesso por parte dos estudantes.

Ainda sobre o segundo ponto, sobre o tempo de uso, cerca de 42% dos estudantes assinalaram que utilizam entre 4 e 8 horas, 42%. 17% usam entre 0 e 4h, 10% entre 8 e 12h. Os dados foram bem alarmantes, visto que estudam em uma escola de tempo integral.

Já quanto às fake news, 46% dos alunos afirmam não vê ou não saber identificar nenhuma fake news nas redes sociais. Esses dados também foram alarmantes, pois essa pesquisa foi realizada em 2022, antes das eleições de 2022 e antes dos casos recentes de aumento de fake news entre adolescentes e escolas. O que pode sinalizar uma demanda a ser pensada coletivamente por famílias e escolas.

Após esse levantamento, construímos um jogo sobre as Rede Sociais, utilizando dados coletados na pesquisa como os aplicativos utilizados na elaboração do tabuleiro. Cada jogador inicia arremessando o dado e andando com o pino até a casa de alguma rede social. Em seguida, o jogador saca uma carta correspondente a rede social e pode ser uma sorte ou azar de cair em alguma fake news, podendo avançar, caso tenha sorte ou resposta corretamente, ou volte uma casa, caso seja uma carta de azar ou respondeu errado.

Em seguida, discutimos com os estudantes e listamos estratégias de identificação de Fake News como buscar fontes, dados e identificar responder perguntas Quem postou? Tem a fonte ou referência dessa informação? É explícita a data e hora que aconteceu? Existem outras fontes que falam sobre o mesmo fato? Que fontes são essas? Entre outros questionamentos que nos podem refletir antes de cair em uma Fake News.

O projeto foi apresentado na XI Feira de Ciências e Cultura - Etapa Escolar da EMTI Professora Antonieta Cals, ficando classificado para a etapa distrital e municipal, como um dos melhores trabalhos. Nesse sentido, pensamos em divulgar a experiência realizada na Feira de Ciências e Mostras Científicas da Universidade Estadual do Ceará, na edição 2022-2023.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados e fatos recentes da sociedade nos alertam à necessidade de seguir com essa pesquisa, sendo, nesse sentido, um importante diagnóstico que pode ser utilizado pelos professores e gestores para proporcionarem espaços de discussão sobre o uso das redes

sociais, e apontam para certa desigualdade no acesso por parte dos estudantes da educação pública. Por fim, entendemos que essa investigação foi importante para a escola e para a aprendizagem sobre investigações científicas.

## REFERÊNCIAS

COSTA, Barbara Regina Lopes. Bola de neve virtual: o uso das redes sociais virtuais no processo de coleta de dados de uma pesquisa científica. **Revista interdisciplinar de gestão social**, v. 7, n. 1, 2018.

SOUZA, Karlla; DA CUNHA, Mônica Ximenes Carneiro. Impactos do uso das redes sociais virtuais na saúde mental dos adolescentes: uma revisão sistemática da literatura. **Revista Educação, Psicologia e Interfaces**, v. 3, n. 3, p. 204-2017, 2019.

RANGEL, Jéssica Ribeiro; MIRANDA, Gilberto José. Desempenho Acadêmico e o uso de redes sociais. **Sociedade, Contabilidade e Gestão**, v. 11, n. 2, 2016.

## CIÊNCIAS PURA

## APROVEITAMENTO DAS SEMENTES DE MAMÃO PARA APLICAÇÃO COMO BIOCOAGULANTE NO TRATAMENTO DE ÁGUA

**João Lucas Isidio de Oliveira Almeida<sup>1</sup>**

1 – Mestre em Ciências Naturais pela Universidade Estadual do Ceará. Professor efetivo na E.E.M Professora Eudes Veras, Maracanaú - CE.

**Júlia Morais Tomaz<sup>2</sup>**

2 – Aluna na escola E.E.M Professora Eudes Veras, Maracanaú - CE.

**Ticiane Oliveira da Silva<sup>3</sup>**

3 – Aluna na escola E.E.M Professora Eudes Veras, Maracanaú - CE.

203

### INTRODUÇÃO

Além do rápido crescimento da população, a industrialização, a urbanização não planejadas, atividades agrícolas bem como o uso excessivo de produtos químicos contribuem substancialmente para a poluição do ambiente. Esses processos estão desencadeando uma redução na qualidade e disponibilidade dos recursos hídricos em todo o mundo, tornando-os tão poluídos que sua utilização pela população se torna insegura em algumas regiões do planeta (ONU, 2015).

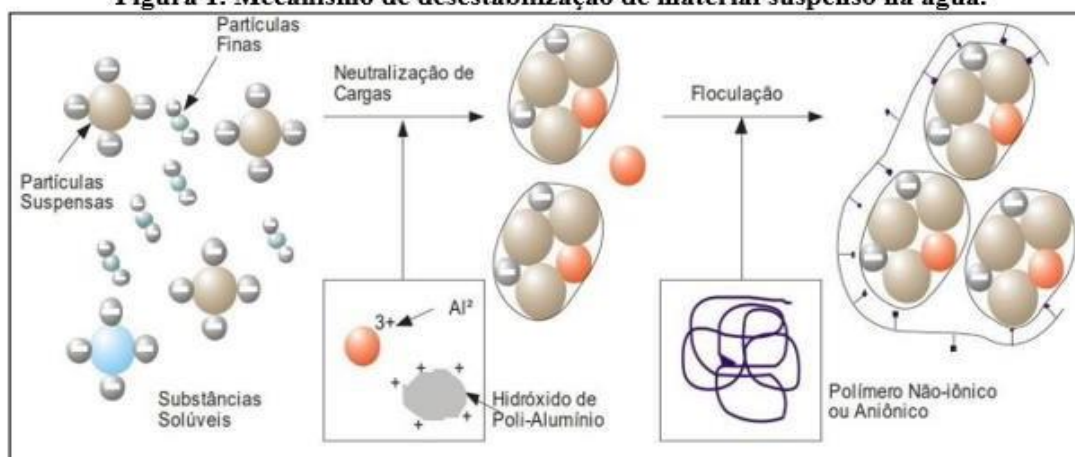
Para a remoção dos diferentes tipos de poluentes que podem estar contaminando a água, como matéria orgânica natural, pesticidas, fertilizantes, sólidos suspensos, micro-organismos patogênicos entre outros é realizado um tratamento na água captada. A eficiência do tratamento de água é essencial para que ao fim do processo ela atinja os parâmetros físico-químicos e microbiológicos estabelecidos pela legislação, pois a presença de contaminantes pode causar sérios problemas de saúde, além de afetar o ecossistema presente no ambiente aquático (BRASIL, 2021).

As Estações de Tratamento de Água (ETA) utilizam diversas substâncias químicas para a remoção dos poluentes, cujas quantidades adicionadas dependem das características da água captada, como o tipo de poluentes, a alcalinidade e o pH. A eficiência de uma ETA não está relacionada somente com a capacidade da remoção das espécies presentes, mas também com a baixa geração de resíduos ao final do processo (MANAHAN,

2013).

A principal etapa do tratamento é a coagulação/floculação, que remove a maior carga dos poluentes e nela utiliza-se geralmente sulfato de alumínio ( $Al_2(SO_4)_3$ ), que libera íons de carga positiva que possibilitam a neutralização ou redução da carga das partículas suspensas, que possuem carga negativa, para posterior agregação e formação de flocos mais pesados que sedimentam rapidamente, conforme representado na Figura 1 (LIMA, 2007).

**Figura 1. Mecanismo de desestabilização de material suspenso na água.**



Fonte: LIMA, 2007.

Apesar da eficiência, diversos problemas ambientais estão relacionados à utilização do  $Al_2(SO_4)_3$ , como o alumínio residual na água tratada, pois estudos sugerem que sua ingestão em elevadas concentrações pode estar relacionada ao desenvolvimento do mal de Alzheimer (POLIZZI *et al.*, 2002). Com isso, há uma crescente busca por materiais biodegradáveis, denominados de biocoagulantes, que gerem uma menor quantidade de resíduos seguindo os princípios da química verde, e tenham uma melhor relação custo-benefício.

A utilização de materiais obtidos de fontes naturais surge como alternativa para aplicação nos processos de coagulação/floculação, pois são extremamente abundantes, de baixo custo para obtenção, biodegradáveis e não são tóxicos. Como já demonstram diversos estudos, não causam grandes variações no pH e não geram poluentes residuais. Sementes de mamão podem ser estudadas para essa finalidade, pois apresentam proteínas de carga positiva em sua constituição que podem ajudar na agregação das partículas negativas na



etapa de coagulação/floculação (LIMA JÚNIOR; ABREU, 2018). Além disso, é um resíduo gerado no consumo dessa fruta, sendo assim, seu reaproveitamento contribui para a redução do desperdício.

Diante das propriedades já mencionadas, o presente trabalho buscou avaliar a atividade coagulante das sementes de mamão em comparação com o  $Al_2(SO_4)_3$ . Para isso, foram realizados testes com água turva para avaliar a remoção de turbidez, além de verificar a variação da alcalinidade e do pH durante os testes para a determinação da dosagem ideal.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Preparo da água turva

Para a realização dos testes foi preparada uma água turva adicionando-se 100g de barro, coletado nas proximidades da escola Professora Eudes Veras (CREDE 1), em 1L de água. Após a adição a água foi agitada para que ocorresse uma melhor mistura e dispersão do barro na água. A Figura 2 mostra o aspecto da água turva obtida.

**Figura 2. Água turva utilizada nos testes.**



Fonte: Elaborado pelos autores.

### Preparo das Soluções

A solução de  $Al_2(SO_4)_3$  foi preparada dissolvendo-se 2,5g do sal em 200 mL de água destilada, que foi agitada com o auxílio de um bastão de vidro até a homogeneização.

Após isso a solução foi transferida para um balão volumétrico de 500 mL que teve seu volume completado com água. Para as sementes de mamão, foram adicionados 2,5g das sementes trituradas (Figura 3) em 200 mL de água contendo cloreto de sódio (NaCl) na concentração de 0,1 mol/L (UNISSA; BI, 2018).

**Figura 3. Sementes de mamão coletadas (esquerda) e trituradas (direita).**



Fonte: Elaborado pelos autores.

O sistema foi agitado com um bastão de vidro por cerca de 10 minutos. Após isso foi feita uma filtração para remover o material não dissolvido e a solução foi colocada em um balão de 500 mL que teve seu volume completado com água.

### **Testes para a remoção de turbidez**

Para determinar a concentração ideal tanto do sulfato de alumínio, quanto das sementes de mamão, foram adicionados 100 mL da água turva em béqueres de 150 mL. Após isso foram adicionados diferentes volumes das soluções dos coagulantes nos béqueres em porções de 0,5 mL. Após a adição dos coagulantes a água foi agitada por 30 segundos com o auxílio de um bastão de vidro e após esse período os béqueres foram deixados em repouso por 10 minutos para a sedimentação dos flocos. Após essa etapa, foi feita a observação para avaliar a remoção de turbidez da água e a concentração ideal será aquela na qual a turbidez final foi a menor.

### **Determinação da Alcalinidade**

A alcalinidade é a medida da capacidade da água de resistir a variações no pH,

e é devida, em grande parte, a presença de carbonatos e bicarbonatos de cálcio e magnésio, sendo expressa em termos da concentração de carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ). Trata-se de um dos parâmetros essenciais devido ao fato de que a alcalinidade determina a dosagem de produtos a serem utilizados durante o tratamento e exerce uma pequena influência no pH.

Para a realização desse teste foi utilizada a metodologia descrita no manual prático de análise de água, elaborado pela Fundação Nacional da Saúde (FUNASA) (BRASIL, 2005). Foram adicionados 50 mL de amostra de água em cada um dos três erlenmeyers de 125 mL juntamente com três gotas da solução indicadora de alaranjado de metila. As amostras foram tituladas com ácido sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) (0,02 mol/L) até que ocorresse a mudança da coloração laranja para vermelho. Foram anotados os volumes de ácido necessários para a mudança de cor do indicador, calculados os valores de alcalinidade segundo a equação 1 e retirada a média para obtenção do valor de alcalinidade.

$$\text{Alcalinidade total (mg/L de CaCO}_3) = \text{Volume de H}_2\text{SO}_4 \times 20(1)$$

### **Análise da variação do pH**

Para a determinação do pH foi utilizado um pHmetro portátil da marca Kasvi modelo A39. Foi medido o pH da água antes e depois da adição dos coagulantes realizado o cálculo de sua variação de acordo com a equação 2.

$$\text{Variação do pH} = \left( \frac{\text{pH}_{\text{inicial}} - \text{pH}_{\text{final}}}{\text{pH}_{\text{inicial}}} \right) \times 100 \quad (2)$$

## **ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

A Tabela 1 mostra os resultados obtidos nos testes de coagulação/floculação utilizando as sementes de mamão em comparação com os resultados obtidos para o  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ .

**Tabela 1. Resultados obtidos após os testes de coagulação/floculação.**

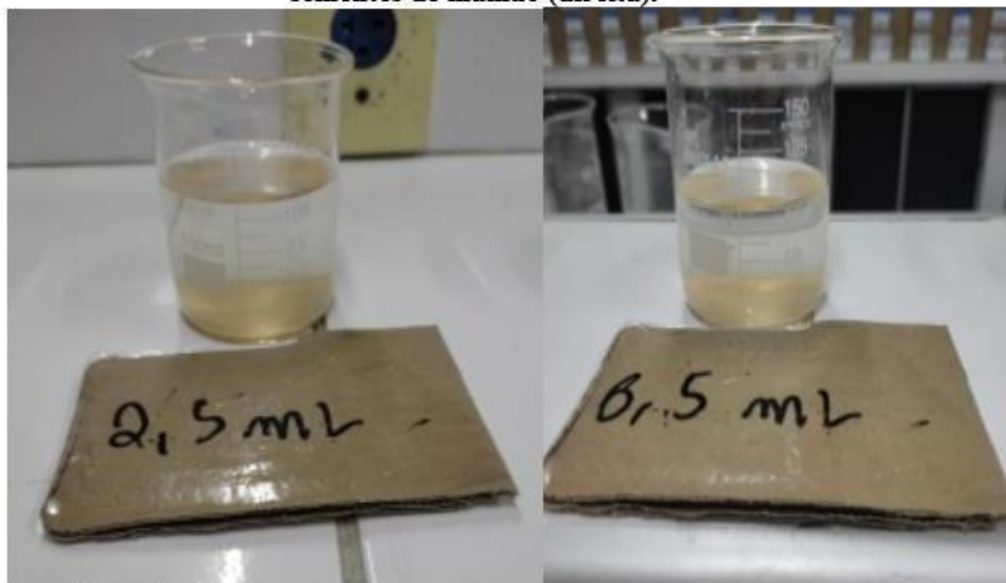
| Material          | Dosagem ideal | Varição da alcalinidade | Varição do pH |
|-------------------|---------------|-------------------------|---------------|
| $Al_2(SO_4)_3$    | 25 mL/L       | 40%                     | 32%           |
| Sementes de mamão | 65 mL/L       | 2%                      | 0%            |

Fonte: Elaborado pelos autores.

Para o  $Al_2(SO_4)_3$  foi utilizado um volume de 2,5 mL enquanto para as sementes de mamão foram utilizados 6,5 mL. Após os cálculos determinou-se que a dosagem ideal para o sulfato de alumínio foi de 25 mL/L, cerca de 2,6 vezes menor que a dosagem utilizada para a solução que continha o extrato das sementes de mamão, que foi de 65 mL/L. A Figura 4 mostra o aspecto da água tratada após a adição dos coagulantes, com a turbidez removida e os flocos sedimentados no fundo dos béqueres após dez minutos.

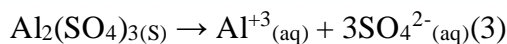
208

**Figura 4. Aspecto da água turva após a adição do  $Al_2(SO_4)_3$  (esquerda) e da solução das sementes de mamão (direita).**

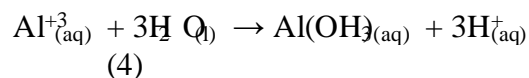


Fonte: Elaborado pelos autores.

A eficiência do sulfato de alumínio como coagulante se deve ao fato de que o sal sofre dissociação produzindo íons positivos de alumínio em água, conforme a equação 3, que neutralizam a carga negativa do material suspenso causador da turbidez (HOWE *et al.*, 2017).



No que diz respeito a variação da alcalinidade, o  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  causou uma redução de vinte vezes maior que as sementes de mamão, como consta na Tabela 1. Isso se deve ao fato de que os íons  $\text{Al}^{+3}$  se reagem com a água e produzem íons hidrogênio ( $\text{H}^+$ ) que acabam reagindo com íons hidróxidos ( $\text{OH}^-$ ), carbonatos ( $\text{CO}_3^{2-}$ ) e bicarbonatos ( $\text{HCO}_3^-$ ), com isso ocorre uma redução da alcalinidade que torna a água menos resistente a variações no pH (ALMEIDA, 2020). A equação 4 representa o processo descrito.



Já para as sementes de mamão, a variação é quase nula, pois seu mecanismo de desestabilização não necessita da reação com os íons responsáveis pela alcalinidade, devido ao fato de já existirem proteína com cargas positivas que reduzem a carga negativa do material suspenso. A pequena variação se deve a presença de grupos funcionais das proteínas que podem interagir com os íons presentes na água em baixa quantidade e causar essa variação (LIMA, 2007).

Em relação a variação do pH, o sulfato de alumínio causou uma variação de 32% e as sementes de mamão não causaram alteração do pH após a realização dos testes. O sulfato de alumínio causa redução no pH devido ao fato de que quando o sal se dissolve em água ocorre a formação do hidróxido de alumínio ( $\text{Al}(\text{OH})_3$ ), que é uma das espécies responsáveis pela atividade coagulante, mas também ocorre a liberação de íons hidrogênio ( $\text{H}^+$ ) que são responsáveis por reduzir o pH da água e causar essa variação (LIMA JÚNIOR; ABREU, 2018).

Não há variação de pH quando se utiliza as sementes, pois não há reação química com a água que libere íons  $\text{H}^+$  devido seu mecanismo que se baseia na neutralização das cargas do material suspenso devido a presença de proteínas com cargas positivas, logo não há reação para produzir as espécies com atividade coagulante e conseqüentemente o pH se mantém inalterado (UNISSA; BI, 2018).

## CONCLUSÕES

No presente trabalho foram utilizadas sementes de mamão para avaliar sua eficiência como biocoagulante em comparação com o  $Al_2(SO_4)_3$ . A partir dos testes realizados pôde-se concluir que as sementes de mamão apresentam vantagens para aplicação na remoção de turbidez, pois causam uma menor variação da alcalinidade e não causam redução do pH, sendo necessária uma dosagem de 65 mL/L, enquanto o  $Al_2(SO_4)_3$  apresenta uma grande tendência na redução desses dois parâmetros, mesmo necessitando de uma menor dosagem de 25 mL/L. Além disso, as sementes de mamão são geralmente descartadas para o consumo da fruta, sendo assim consideradas como um resíduo de origem natural e de baixo custo que pode ser utilizada como biocoagulante para a remoção de turbidez da água, além de evitar a liberação de íons metálicos potencialmente nocivos à saúde e ao meio ambiente, como ocorre com os coagulantes metálicos.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, J. L. I. O. **Influência dos Parâmetros Reacionais na Síntese de Carboximetilquitosana para Potencial Aplicação como Biocoagulante e Bioadsorvente no Tratamento de Água.** 2020. 91p. Dissertação (Mestrado) (Mestrado Acadêmico em Ciências Naturais) – Universidade Estadual do Ceará, Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais, Fortaleza - Ce, 2015.
- BRASIL, Fundação Nacional da Saúde (FUNASA). **Manual Prático de Análise de Água.** 4 ed., Brasília: FUNASA, 2013. 150p.
- BRASIL, Ministério da Saúde (MS). Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021. Brasília, 2021.
- LIMA JÚNIOR, R. N.; ABREU, F. O. M. S. Produtos naturais utilizados como coagulantes e floculantes para o tratamento de água: Uma revisão sobre benefícios e potencialidades. **Revista Virtual de Química**, v. 10, p.709-735, 2018.
- LIMA, G. J. A. **Uso de Polímero Natural do Quiabo como Auxiliar de Floculação e Filtração em Tratamento de Água e Esgoto.** 2007, 154 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Programa de Pós-graduação em Engenharia

Ambiental, Rio de Janeiro - RJ, 2007.

MANAHAN, S. E. **Química Ambiental**. 9 ed., Porto Alegre: Bookman, 2013. 912p.

Organização das Nações Unidas. **Os dezessete objetivos para o desenvolvimento sustentável**. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>> Acessado em 28 de maio de 2022.

POLIZZI, S.; PIRA, E.; FERRARA, M.; BUGIANI, M.; PAPALEO, A.; ALBERA, R.; PALMI, S. Neurotoxic Effects of Aluminium among Foundry Workers and Alzheimer's Disease. **Neurotoxicology**, v. 23, n. 6, p. 761-764, 2002.

UNNISA, S. A.; BI, S. Z. *Carica papaya* seeds effectiveness as coagulant and solar disinfection in removal of turbidity and coliforms. **Applied Water Science**, v. 8, p.149-156, 2018.

## CIÊNCIAS CONECTADA AO DIA A DIA (A FÍSICA NA PRÁTICA)

**Anna Clara Souza Negreiros Campos**

1º Ano do ensino médio da EEMTI Presidente Humberto de Alencar Castelo Branco /

**Laryssa Coelho Nogueira Barbosa**

1º Ano do ensino médio da EEMTI Presidente Humberto de Alencar Castelo Branco /

**Luana Esteffanie Alcantara da Silva**

1º Ano do ensino médio da EEMTI Presidente Humberto de Alencar Castelo Branco /

**Pedro Rian Oliveira Gomes**

1º Ano do ensino médio da EEMTI Presidente Humberto de Alencar Castelo Branco /

**Sarah Vitória da Silva Lima**

1º Ano do ensino médio da EEMTI Presidente Humberto de Alencar Castelo Branco /

**Professora Orientadora: Lilian Maria Tavares.**

212

### INTRODUÇÃO

A Óptica Geométrica tem como objetivo demonstrar o comportamento da luz quando se propaga em um meio, quando incide em uma superfície (a atinge) e os fenômenos associados a isso. Consequentemente, por estar relacionada ao comportamento da luz, a Óptica Geométrica está associada ao estudo da visão, da formação das cores, imagens, entre outros assuntos. A correta compreensão dos conceitos de Óptica é fundamental para um perfeito entendimento dos fenômenos e também para a resolução dos cálculos sobre essa parte da Física.

Desta forma os alunos procuram aprender com a teoria e a prática fazendo protótipos relacionados a óptica geométrica de forma a tornar as aulas mais eficazes e de fácil entendimento. Bem com fazer com que os alunos aprendam de forma mais bem elaborada e precisa os princípios da Óptica Geométrica sabendo onde se aplica e como se é utilizada no dia a dia para um benefício maior da humanidade através da teoria e da pratica com o desenvolvimento de projetos com protótipos que possam ajudar na compreensão dos



conteúdos em sala e depois colocá-los em prática através de projetos úteis aos mesmos e a comunidade escolar.

Aprender com mais precisão os princípios da Óptica Geométrica, saber como uma imagem é criada, para que serve um telescópio, holograma 3D e muitos outros objetos feitos relacionados a óptica geométrica no mundo atual e sua utilização em vários ramos da indústria, fazem com que os alunos despertem tanto sua curiosidade como um olhar diferenciado para a ciência em si como as ciências conectadas são voltadas em todos os aspectos e meios do dia a dia, como a valorização a partir daí de algo que tem utilidade e não só de formulas que fazem dos alunos a não gostarem das aulas em si e sim ver com outro olhar a grande utilidade das ciências em torno do mundo atual conectada a avanços enormes da tecnologia.

Então nesse sentido os alunos colocaram em prática a teoria de sala e com isto construíram objetos de baixo custo e que ao mesmo tempo buscam uma aprendizagem eficaz de forma lúdica conectando ciências em si através da teoria e da prática.

## **METODOLOGIA**

Esse trabalho foi desenvolvido através de pesquisas na área de óptica geométrica, embasado em pesquisas sobre o tema específico a ser abordado, sobre artigos que dizem a respeito ao tema, buscas feitas na internet e reuniões com a orientadora e pesquisas em livros de Física. Utilizando-se de materiais de baixo custo e livre acesso. Bem com as atividades realizadas durante toda a fase do projeto foram desenvolvidas com o auxílio de meios como laboratório de física, informática, leituras e vídeos sobre o assunto buscando o melhor desenvolvimento do projeto e aprofundamento nos conteúdos aprendidos nas aulas e na busca de materiais recicláveis que seriam viáveis ao projeto.

Desta forma partimos para prática buscando através de pesquisas objetos úteis que fossem viáveis e de baixo custo com materiais que estivessem dentro da escola e que pudessem ser reciclados e assim aprender através da pesquisa a utilidade dentro do conteúdo estudado. O projeto foi desenvolvido com intuito de promover a conscientização em relação ao meio ambiente, utilizando objetos retirados de aparelhos que, até então, seriam

descartados, mas que podem ser reciclados. Promovendo aos alunos a oportunidade de construir valores e ideias que os tornem cidadãos conscientes com o meio em que vivem, despertando o interesse para uma aprendizagem que contém teoria e prática aplicadas à realidade desses estudantes. A reciclagem dos materiais pode despertar o interesse dos alunos e estimular a criatividade deles, a fim de que se comprometam a seguir em diante com a proposta de dar novas utilidades a esses materiais aplicando os conhecimentos da robótica

## RESULTADOS

Fazer com que o aluno distingue imagens reais e virtuais aprendidos através do experimento no caso holograma 3D, telescópio, projetor e muitos outros objetos relacionados aos princípios da Óptica Geométrica e bem como aprender está de forma mais eficiente e lúdica e como onde está se encaixa além de sua grande valia no mundo atual e no dia a dia na vida das pessoas fazendo através de lentes a melhoria da visão alias sua correção com lentes. Vale ressaltar a compreensão já dita dos conteúdos de óptica geométrica fazendo com que os alunos despertem a curiosidade com outro olhar para a física em si já que muitos dos alunos acham a disciplina como o chamado bicho papão e com a forma trabalhada teoria e prática isso mudou de forma clara e objetiva através do ensino diferenciado conectando as ciências em si fazendo a interdisciplinaridade.

## CONCLUSÃO

Vale ressaltar que a etapa de montagem é de grande importância para que o aluno tome contato com as dificuldades experimentais envolvidas, criando uma interatividade entre aluno e experimento, possibilitando uma maior absorção do conhecimento científico envolvido. E bem como a demonstração dentro de sala para demais alunos da escola e professores do princípio da Óptica Geométrica e construção de imagens 3D através do experimento holograma 3D, telescópio e outros protótipos relacionados a óptica geométrica.

## REFERÊNCIAS

-Livro: Tópicos de Física-2-Conecte autores: Ricardo Helou Doca/Gualter José Biscuola e Newton Villas Bôas. Editora :Saraiva.

-Vídeos na internet de construção de hologramas, telescópio, projetor, mesa de desenho e etc

## ARTE DE PINTAR COM A TERRA: COMO PROPOSTA METODOLÓGICA PARA CONSTRUÇÃO DE UMA COLORTECA.

**Nubelia Moreira da Silva<sup>1</sup>**  
**Lucas do Nascimento Oliveira<sup>2</sup>**  
**Abigail Airla de Araújo Gomes<sup>3</sup>**  
**Ayla Raquel da Silva Cardoso<sup>4</sup>**  
**Carlos Lucas da Silva Lima<sup>5</sup>**  
**Yasmin Lima de Freitas<sup>6</sup>**

216

- <sup>1</sup> Doutora em Geografia pela Universidade Federal do Ceará (UFC) e atualmente é professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Campus Fortaleza (IFCE).
- <sup>2</sup> Graduando do curso de Licenciatura em Geografia pela Universidade Estadual do Ceará (UECE) e Bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência.
- <sup>3</sup> Estudante do 1º Período do Curso de Edificações no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Campus Fortaleza (IFCE).
- <sup>4</sup> Estudante do 1º Período do Curso de Edificações no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Campus Fortaleza.
- <sup>5</sup> Estudante do 1º Período do Curso de Edificações no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Campus Fortaleza (IFCE).
- <sup>6</sup> Estudante do 1º Período do Curso de Edificações no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Campus Fortaleza (IFCE).

### INTRODUÇÃO

O solo é um elemento essencial para o funcionamento do meio ambiente, para a sobrevivência humana e para o desenvolvimento de diversas atividades econômicas e culturais pelo mundo. Porém, devido a uma falta de entendimento do real funcionamento do meio ambiente, que se dá por meio da integração e união de diversos fatores, o solo é comumente desvalorizado e deixado de lado. Como consequência dessa depreciação, o solo constantemente se torna alvo de atitudes desgastantes, como sua ocupação desenfreada e a prática de mineração irresponsável. Além disso, as discussões a respeito da sua conservação não costumam receber a atenção necessária, aumentando ainda mais o ciclo de destruição.

Diante dessa situação, é possível enxergar na educação em solos uma ótima solução para essa questão ambiental. Por meio dela, é possível reconstruir os conceitos pré-

existentes na mente do educando e fazê-lo enxergar o solo com mais clareza, criando assim uma maior consciência sobre a importância desse elemento e da sua preservação. No projeto Arte de pintar com a terra, promovido pela professora Cleire Lima da Costa Falcão, coordenadora do Laboratório de Geologia e Educação em Solos (LAGESOLO) trazer essa perspectiva do estudo dos solos através da arte. Este projeto busca utilizar da educação em solos e da arte, por meio de pinturas com tintas criadas a base do solo, para deixar esse processo de conscientização ambiental a respeito do solo mais atraente aos alunos, uma vez que, muitas vezes, a forma de ensino tradicional se revela desinteressante para os mesmos.

## **OBJETIVO GERAL**

Promover uma conscientização sobre a importância de se preservar o solo, através da oficina “Arte de pintar com terra” relacionando arte e ciência.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Instigar o pensamento crítico sobre o uso do solo.
- Estimular arte como metodologia para aprendizagem do conteúdo de solos.

## **METODOLOGIA**

O projeto tem como proposta de metodologia construtivista, em que o estudante e professor trabalham e constroem juntos o conhecimento científico. O projeto se inicia no local onde os estudantes residem, os estudantes devem fazer a coleta do solo próximo de sua residência, de forma que solo seja coletado de uma forma consciente e que não afete ou faça agressões a região de coleta, após isso o solo deverá ser levado para escola para produção de pigmentos, junto ao professor e por diante a produção de obras de arte, confeccionada pelos próprios estudantes.

Cada solo coletado vai conter suas individualidades e colorações específicas, a ideia do projeto é coletar amostras de várias regiões da cidade de Fortaleza e região metropolitana. O projeto é dividido em duas partes: a primeira é uma oficina já trabalhada pela professora Cleire Falcão, com a oficina “Arte de Pintar com Terra” que produz

pigmentos com solos para produção de quadros de Arte. Segundamente será retirada uma pequena amostra dos solos coletados pelos alunos para construção de uma colorteca, que seria uma caixa com as amostras dos solos e devidamente etiquetados com a localização de onde foram encontrados.

## RELEVÂNCIA SOCIAL DO PROJETO

O meio ambiente tem sido degradado de forma indiscriminada e que pode gerar grandes impactos para sociedade, podemos citar como exemplo as Terras Raras, que são solos que contém esses minerais que são de difícil coleta, pois levam esse nome de "Raras" por serem de difícil extração, para produção de 1kg desse material é necessário a exploração de várias toneladas de solo. O Brasil é o segundo maior país com depósitos Terras Raras do mundo, ficando atrás da China.

Esse tema se torna relevante no quesito em como nós seres humanos estamos explorando o solo, dentro da educação ambiental existe a educação de solos, que vem justamente para estimular que os estudantes entendam que o solos tem suas riquezas e importância em um amplo espectro e que se decidimos explorá-lo seja por qual viés for, devemos fazer isso de maneira consciente e através da pesquisa científica em tecnologias e métodos que façam menos agressões ao solo, o projeto "arte de pintar com a terra" trás essa perspectiva mais lúdica de encantar para falar um tema importante na nossa sociedade atual.

Segundo a Muggler (2006) os objetivos da educação estão enquadrados em nove pontos sendo eles ampliar, sensibilizar, desenvolver, popularizar, identificar, trabalhar com, instrumentalizar, sensibilizar e elaborar. Quero chamar atenção para o ponto de número oito, que é sensibilizar a comunidade em como devemos tratar o solo e preservamos, que aplica-se a como projeto deve impactar o instituto federal do Ceará (IFCE).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do que foi exposto, esse trabalho apresentou um importante difusor de conhecimento. O estudo dos solos é um campo de estudo crucial para a compreensão e

gestão do meio ambiente. Concluímos, a partir desse trabalho científico, que os solos são um recurso natural extremamente importante para a vida no planeta Terra, sendo essenciais para a produção de alimentos e para a conservação da biodiversidade.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Carliana Lima; COSTA FALCÃO, Cleire Lima da. O lúdico como instrumento facilitador da aprendizagem: uma abordagem ao estudo do solo no ensino de geografia.

**Homem, Espaço e Tempo:** Revista do Centro de Ciências Humanas da Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA, Sobral, v. 6, n. 2, p.01-17, set. 2012. Disponível em: <https://rhet.uvanet.br/index.php/rhet/article/view/124> Acesso em 08 de maio de 2023

COSTA FALCÃO, C .L. Oficina “A Arte de Pintar com Terra”: Contribuições para Aprendizado Sobre Solos na Educação de Estudantes Surdos e Estudantes Ouvintes. *In: Anais*, VI Congresso Nacional de Educação. Disponível em:

[https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2019/TRABALHO\\_EV127\\_MD1\\_SA14\\_I\\_D7812\\_13092019214025.pdf](https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2019/TRABALHO_EV127_MD1_SA14_I_D7812_13092019214025.pdf) Acesso em 08 de maio de 2023

MUGGLER, C.C; SOBRINHO. F. A. P; MACHADO. V. A.. Educação em Solos: Princípios, Teoria e Métodos. In: **Revista Brasileira de Ciências do Solo**. 30:733-740, 2006. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbcs/a/Nm8pcwCzY4dh87dzkzQKQ9z/abstract/?lang=pt> Acesso em 08 de maio de 2023

## CONSTRUÇÃO DE PADRÕES DO SISTEMA CAÓTICO DE ÓRBITAS RELATIVAS ENTRE ASTROS NUMA MATRIZ DE MULTIPLICAÇÃO RADIAL

**Cellina Landim Gonçalves Afonso<sup>1</sup>**  
**Raissa Loana Moreira Gomes<sup>2</sup>**  
**Alinne de Castro Lima (Orientador)<sup>3</sup>**  
Colégio Farias Brito, Fortaleza - CE

220

### INTRODUÇÃO

Entender a evolução das órbitas relativas entre astros celestes pode vir a ser mais uma ferramenta para contribuir no entendimento de problemas mais complexos a respeito da dinâmica universal, como por exemplo a expansão do universo. Uma órbita relativa entre dois astros quaisquer, é regida por um número desconhecido de variáveis. Mesmo conhecendo quase todas essas variáveis, aquela pequena porção desconhecida provocará sutis mudanças na evolução da órbita e, portanto, no padrão orbital formada ao fim do aparente ciclo. Aparente porque numa visão micro os ciclos parecem nunca se fechar. A teoria dos sistemas dinâmicos é o campo de estudo que tenta descrever matematicamente os movimentos caóticos que envolvem tal sistema, nesse caso, usada para descrever as sutis mudanças dos ciclos orbitais.

### Teoria dos Sistemas Dinâmicos

De acordo com Negri, 2014, quando dizemos comportamento caótico, dizemos fenômenos desestruturados e aleatórios que podem de fato estar obedecendo certas leis. O estudo destes experimentos imprevisíveis faz parte do atual campo conhecido como Teoria dos Sistemas Dinâmicos que utiliza leis matemáticas para modelar fenômenos naturais do movimento, tentando prever a evolução deste processo.

Como podemos imaginar, os padrões orbitais entre dois astros não são eternamente fixos, e esse movimento dinâmico forma padrões diferentes em dado momento em função do decorrer do tempo. Mesmo fatores então calculáveis como a atração relativa



entre corpos celestes e entre terceiros, demonstram a dinâmica das órbitas. Porém o entendimento da evolução de uma órbita é bem mais complexo dado a falta de compreensão absoluta a respeito de fatores externos, como a expansão do universo, por exemplo, que influenciam diretamente nessa dinâmica. Teoricamente existem diferentes modelos possíveis e num universo fechado, o modelo que se adequa melhor aos cálculos é o de alternância de ciclos de expansão e contração; num universo aberto, com pouca massa, os cálculos preveem que o cosmos se expandirá para sempre; e outra opção, onde a geometria do universo seria plana, o universo deve possuir uma densidade específica, uma “massa crítica”, e dessa forma ele está se expandindo agora, mas cada vez a taxas menores, de forma que, um dia, atingirá um tamanho máximo ( HARRISON,1981).

Dessa forma podemos afirmar que a dinâmica dos padrões orbitais entre dois astros carece de modelos para melhor compreensão de possíveis leis que possam explicar de modo geral o sistema caótico dessa dinâmica.

### **Padrões Orbitais**

Dança dos planetas ou mandalas do universo, são dois nomes usados popularmente para descrever os padrões geométricos das órbitas dos planetas, em um suposto sistema em que a Terra está ao centro. Matematicamente é possível descrever os movimentos dos astros do Sistema Solar a partir de um referencial geocêntrico. Neste referencial a Terra está imóvel no centro. As trajetórias orbitais se tornam mais complexas pois temos uma combinação do movimento (aparente) do Sol ao redor da Terra e dos planetas ao redor do Sol. Vemos exemplos desses padrões na imagem a seguir (figura 1):

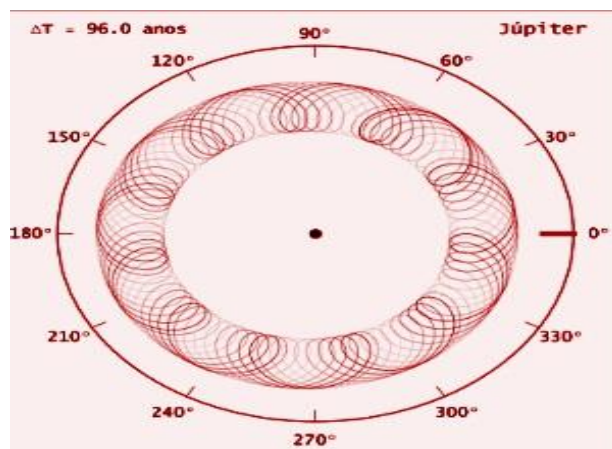


Figura 1 - Padrão geocêntrico da órbita de Júpiter em 96 anos. Fonte: Neto, 2020.

Existem muitas formas de se descrever esses padrões, cada um com suas vantagens e desvantagens. Seja traçando retas ou escolhendo pontos, independente da forma em que será traçado o padrão, o produto final será no mínimo bem parecido. Quatro das mais conhecidas formas são: A primeira forma a mais simples e “acessível” por assim dizer, já que esse é o único método em que não é preciso ter um sistema geocêntrico para traçá-lo. Imagine que existe uma linha ligando o planeta Terra até Vênus, e que fossem tiradas fotos dessa linha todos os dias durante 8 anos. O produto final seria como demonstrado na figura 2. Por um lado, ele é um dos meios mais fáceis e com o efeito mais bonito. Mas por outro, a quantidade de linhas acaba deixando dificuldade na visualização, e ao mesmo tempo uma má qualidade na imagem.

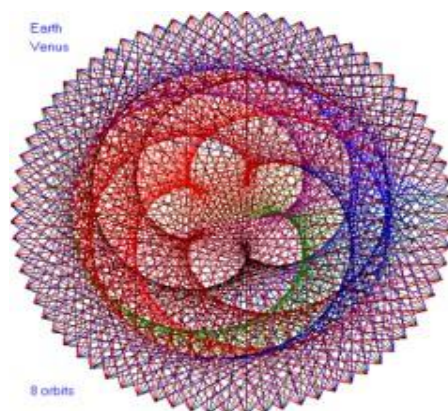


Figura 2: Padrão da órbita geocêntrica de Vênus descrito a partir de retas entre a Terra e Vênus. Fonte: Mussoi, 2013.

No segundo método, seria preciso simular um sistema geocêntrico, e traçar o caminho feito pelo astro escolhido, como no exemplo de Vênus descrito na figura 3:

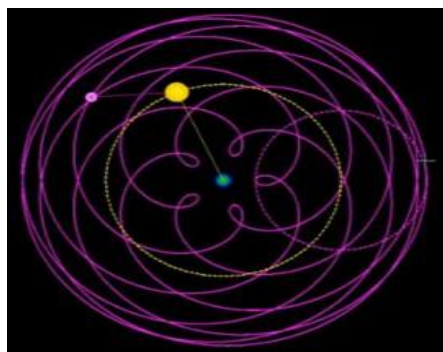


Figura 3: Caminho traçado por Vênus numa órbita geocêntrica. Fonte: Modificado de Neto, 2020.

No terceiro método, também seria traçado o caminho de um ponto, só que dessa vez, o ponto em questão seria o baricentro de um triângulo imaginário que liga Terra, Vênus e o Sol. O produto final seria como descrito na figura 4:

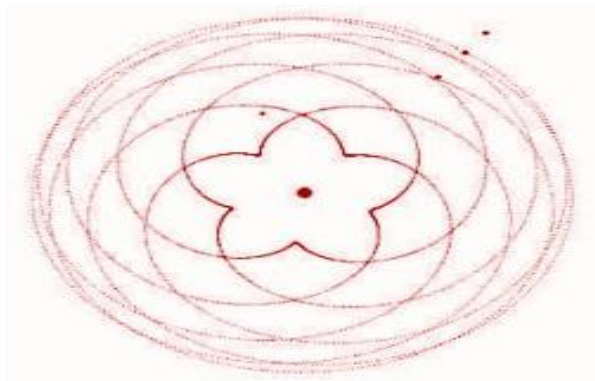


Figura 4: Traçado do baricentro da Terra e Vênus. Fonte: Neto, 2020.

Aparentemente esse é um dos métodos que possuem um resultado mais diferente dos outros, isso acontece ao adicionar o Sol como uma variante para a criação do padrão. Dentre suas vantagens está o fato de esse método ser usado para calcular a distância dos astros ao longo do tempo. No terceiro método, o ponto que vai traçar o padrão seria, no caso dos astros externos (depois da terra no sistema solar), o ponto médio de uma reta imaginária ligando esse astro até a Terra. Como no exemplo de Marte (figura 5):

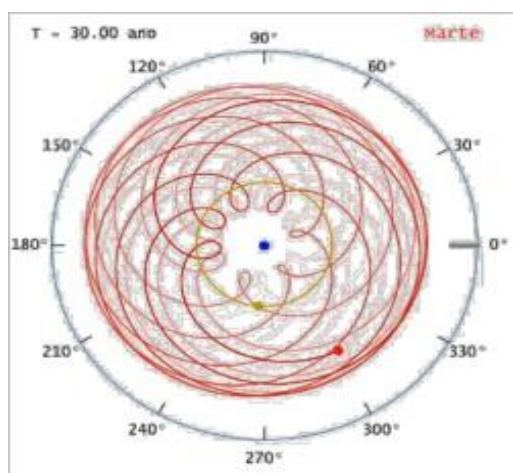


Figura 5: Padrão desenhado pelo traçado do ponto médio da distância entre Terra e Marte. Fonte: Neto, 2020.

Já no caso dos astros internos, o ponto médio em questão seria a distância dele até a circunferência da eclíptica terrestre. Para simplificar imagine a esfera celeste como uma circunferência que tem uma distância fixa da Terra, e o ponto em questão a ser observado sempre estará linear ao astro observado, seguindo a sua órbita perfeitamente. Como no exemplo de Vênus (figura 6):

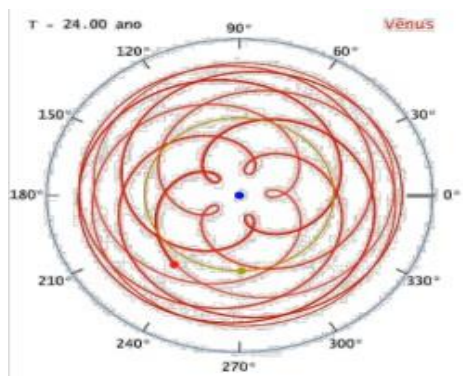


Figura 6: Padrão desenhado pelo traçado do ponto médio da distância entre a eclíptica terrestre e Vênus.  
Fonte: Neto, 2020.

Entre os padrões gerados na MMR, e consequente os padrões orbitais entre astros, notadamente existe correlação visualmente aparente, entretanto, o presente trabalho propôs-se a avaliar a existência ou não de correlação matemática entre esses.

## OBJETIVOS E QUESTÃO PROBLEMA

### Objetivo geral:

Reproduzir os padrões orbitais dentro de uma matriz de multiplicação radial

### Objetivos específicos

- Gerar padrões numa matriz de multiplicação radial;
- Gerar os padrões orbitais usando um software de simulação;
- Comparar a similaridade dessas simulações usando um software de sobreposição;
- 

### Questão problema:

Um olhar instantâneo ou mesmo um intervalo de observação pequeno pode induzir o observador a pensar que os padrões orbitais entre astros são figuras imutáveis no decorrer dos ciclos e do tempo. Um olhar micro ao fim do aparente ciclo, fará o observador perceber que os “ciclos” nunca fecham, mas são dinâmicos e sutilmente evoluem para formas diferentes. Acontece que para perceber a evolução do padrão, ou é necessária uma observação durante um intervalo prolongado de no mínimo dos ciclos do

sistema, ou uma observação num intervalo de tempo pequeno, porém quanto menor o intervalo de observação, maior a precisão necessária para detectar as variações. Uma Matriz de Multiplicação pode ser essa ferramenta de precisão. Com maior capacidade computacional, não só é possível encontrar padrões perfeitos que correspondam a qualquer padrão orbital, como também identificar a evolução dos padrões orbitais, e um maior domínio das funções geradoras da MMR pode contribuir para a compreensão de outras leis matemáticas que possam reger a formação desses padrões.

## DESCRIÇÃO DE MATERIAIS E MÉTODOS

Os materiais utilizados para desenvolver essa pesquisa foram:

- Software Wolfram player v13 math;
- Código para o software Wolfram, cardioid.cdf v1;
- Software Universe Sandbox; Software processing v4.0;
- Algoritmo t43dances para o software processing;
- Software Picmaker.

Quanto à metodologia, os padrões orbitais foram construídos com auxílio do software processing v4.0, usando o algoritmo t43 dances, ambos de domínio público. Quando imagens melhores de outros autores foram encontradas, suas dimensões foram validadas no software e usadas, visto que as imagens produzidas no software gratuito não têm boa resolução. Foram usados dados de distância, velocidade, massa dos corpos e força de atração reais fornecidos pela NASA em (our solar system, NASA 2013). A construção objetivou a validação dos padrões, porém as imagens usadas neste trabalho são de autoria de terceiros, em função do tratamento artístico dado às imagens, como alteração de cores, textura e qualidade de fundo da imagem. Os devidos créditos pelas imagens foram referenciados. Com o auxílio do software *Universe Sandbox* foi possível criar uma simulação para geração de imagens 3D, a fim de enriquecer o trabalho com uma perspectiva meramente artística, visto que o software não cria padrões entre planetas reais. Para isso foi criado artificialmente um astro cujo padrão se assemelhasse ao padrão formado por Júpiter - Saturno dessa forma os dados usados não têm precisão real, no

entanto, não são esses padrões 3D que serão usados na análise comparativa (figura 7).



227

Figura 7 - Perspectiva 3D do padrão orbital Júpiter – Saturno (4 anos saturnianos) criada com o software Universe Sandbox. Fonte: Os autores.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

### Construção dos padrões na matriz de multiplicação radial (MMR)

Os padrões na matriz de multiplicação radial foram construídos com o auxílio do software Wolfram Player v13 usando o código cardioid.cdf. A versão do software Wolfram é uma versão gratuita que não permite editar ou criar códigos, apenas rodar estes. O código cardioid.cdf foi cedido publicamente pelos criadores, e disponível em Mathloger, 2013.

Os padrões orbitais podem ser matematicamente descritos, seja qual for a função geradora, através da matriz de multiplicação radial.

Para compreensão de como se constrói um padrão através da matriz de multiplicação radial, segue o procedimento realizado necessário para comparação entre padrões da MMR e padrões orbitais:

Primeiro foi construído um círculo dividido em uma quantidade aleatória  $M$  de partes. Então, para exemplificar, se divide sua circunferência em 10 partes igualmente espaçadas, como na figura 8.

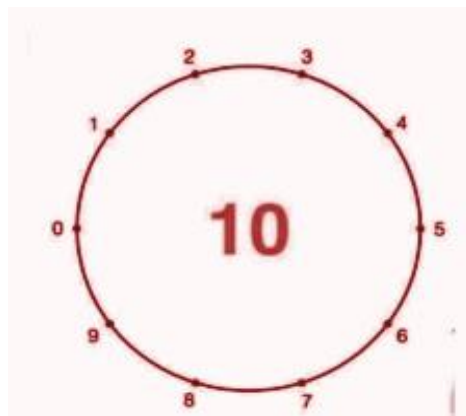


Figura 8- Circunferência dividida em 10 partes equidistantes com marcações únicas em cada ponto. Fonte: Os autores.

Para compreendê-la, é importante saber que número 0 é equivalente a 10, a 20, a 30... assim como o 1 será equivalente ao 11, ao 21 e ao 31. Observando a figura 9 é possível ver a circunferência dividida em 10 partes equidistantes com suas marcações duplas em cada ponto.

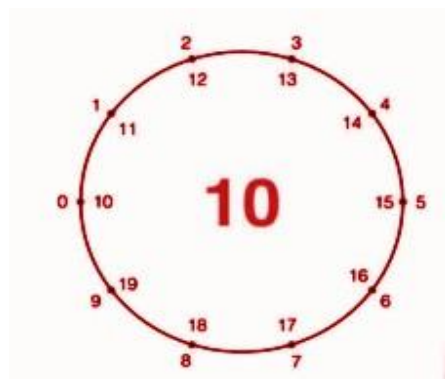


Figura 9: Circunferência dividida em 10 partes equidistantes com marcações duplas em cada ponto. Fonte: Os autores.

Para a construção do Padrão da MMR escolheu-se um número T e com ele foi feita a matriz de multiplicação, como exemplo dessa construção escolhendo o T=2. Então tem-se:  $2 \times 0 = 0$ ,  $2 \times 1 = 2$ , ligando o ponto 1 ao ponto 2, como exemplificado na figura 10.



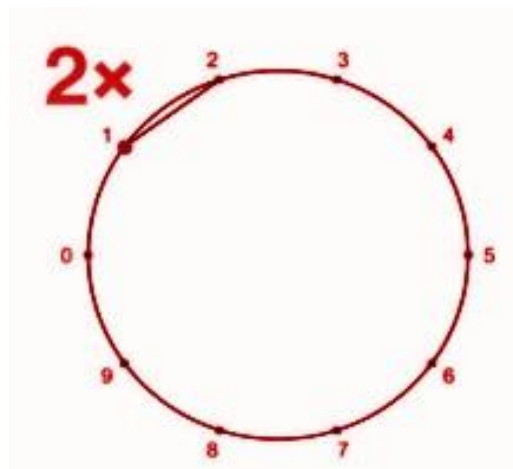


Figura 10-Representação do início das ligações entre os pontos fator e produto. Fonte: Os autores.

Prosseguindo, tem-se que  $2 \times 2 = 4$  então ligando o ponto 2 até o ponto 4, assim como  $2 \times 3 = 6$ , então ligou-se o ponto 3 ao ponto 6. Conforme exemplificado na figura 11.

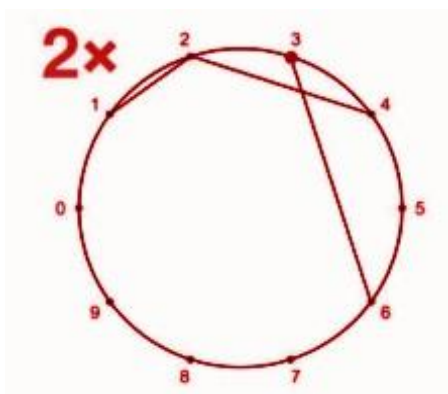


Figura 11- Continuação das ligações entre os pontos fator e produto. Fonte: Os autores.

Repetindo esse processo formou-se a matriz da figura 12, que independentemente do número que for multiplicado por 2, sempre resultará na mesma.

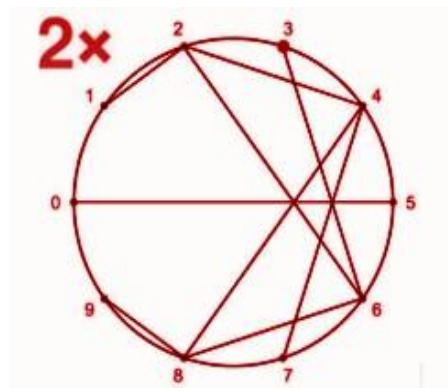


Figura 12- Resultado final para as variáveis  $M=10$ ,  $T=2$ . Fonte: Os autores.

Para compreensão dos resultados e discussão da construção da MMR é necessário lembrar que  $M$  e  $T$  são variáveis, sendo  $M$  o número de pontos equidistantes na circunferência e  $T$  o fator multiplicador primário, e como variáveis que são, é possível alterá-los obtendo padrões diferentes (figura 13, 14,15,16).

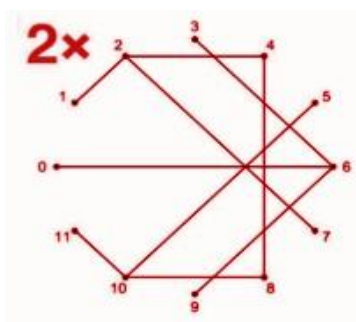


Figura 13 - Resultado final para as variáveis  $M=11$ ,  $T=2$ . Fonte: Os autores.

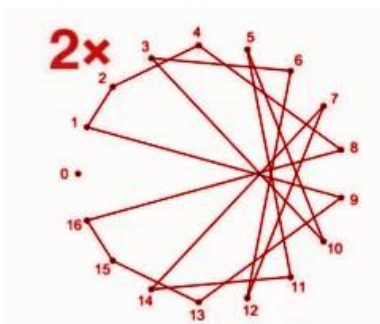


Figura 14- Resultado final para as variáveis  $M=16$ ,  $T=2$ . Fonte: Os autores.

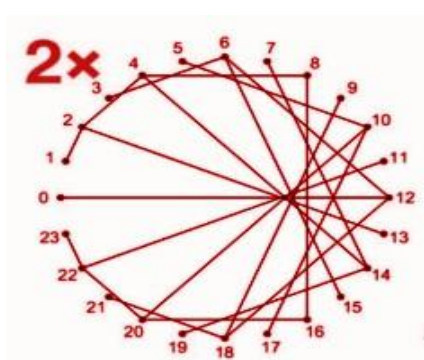


Figura 15 - Resultado final para as variáveis  $M=23$ ,  $T=2$ . Fonte: Os autores.

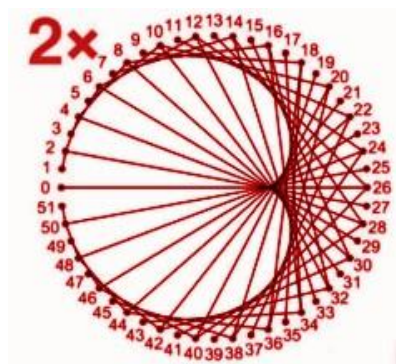


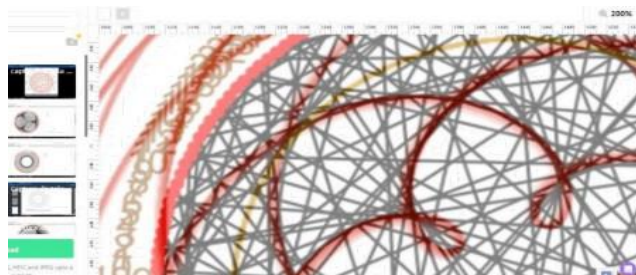
Figura 16 - Resultado final para as variáveis  $M=51$ ,  $T=2$ . Fonte: Os autores.

### Comparação dos padrões

Para comparação dos padrões obtidos, optou-se pela sobreposição de imagens, visto que a proporção entre os elementos geométricos dos padrões é o suficiente para determinar se há ou não correlação matemática entre esses padrões. Para isso foi usado um editor de imagens, onde a imagem sobreposta teve sua transparência reduzida entre 20 e 50% quando plotada sobre a imagem sobreposta (figura 17).

Seguindo um fluxo aparentemente lógico, os padrões orbitais a serem comparados eram escolhidos previamente em relação aos padrões gerados na matriz de multiplicação radial. Após isso, testes em função das variáveis  $T$  e  $M$  foram realizados na matriz para tentar encontrar padrões similares aos padrões orbitais.

Figura 17 - Análise de sobreposição a 200% de zoom utilizando o software PicMaker, Fonte: Os autores.



Foram encontradas similaridades entre diversos padrões orbitais testados e padrões obtidos na matriz radial de multiplicação.

No exemplo a seguir podemos notar que a variável (coordenada)  $T$ , não precisa ser um número inteiro. Para padrões de órbitas que não apresentam simetria ou apenas um eixo de simetria, a variável  $T$  necessariamente será um número não inteiro (figura 18, 19, 20).

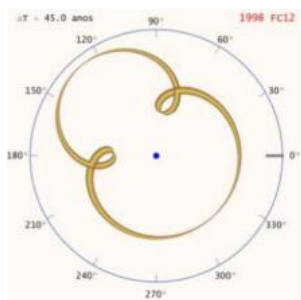


Figura 18– Órbita geocêntrica do asteroide FC12 durante 45 anos. Fonte: Neto, 2020.

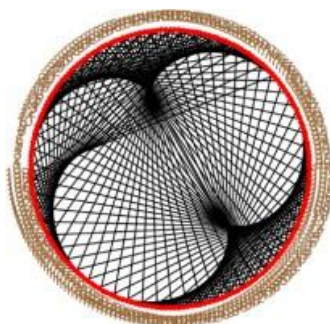


Figura 19 – Padrão M200 T3, 4. Fonte: Os autores.

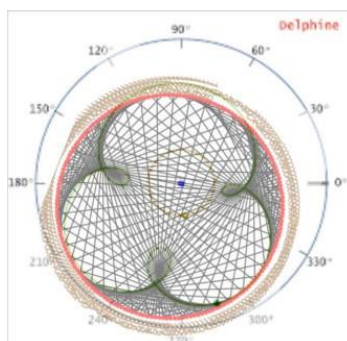


Figura 20 – Sobreposição do padrão da órbita geocêntrica do asteroide Delphine e o padrão de coordenadas M180 T4,22 na MMR. Fonte: Os autores.

No exemplo seguinte (figura 21, 22 e 23), 2/3 do padrão da órbita geocêntrica de Vênus, coincide perfeitamente com o padrão de coordenadas M200 T42 na MMR.

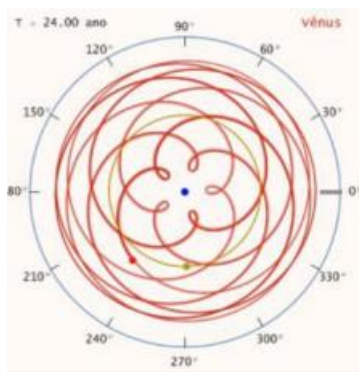


Figura 21 – Órbita geocêntrica do planeta Vênus durante 24 anos. Fonte: Neto, 2020.

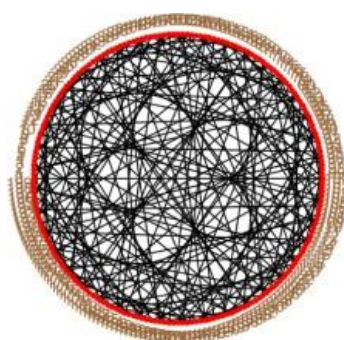


Figura 22 – Padrão M200 T42. Fonte: Os autores.

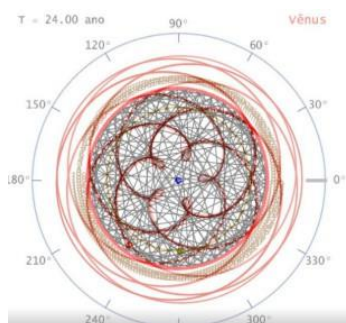


Figura 23 – Sobreposição do padrão da órbita geocêntrica do planeta Vênus e o padrão de coordenadas M200 T42 na MMR. Fonte: Os autores.

O padrão na MMR que coincida com a parte externa pode ser descoberto através de outro padrão, pois é possível encontrar padrões completos, através do isolamento de camadas da circunferência total do padrão orbital, como veremos no exemplo a seguir (figuras 24, 25, 26, 27, 28):

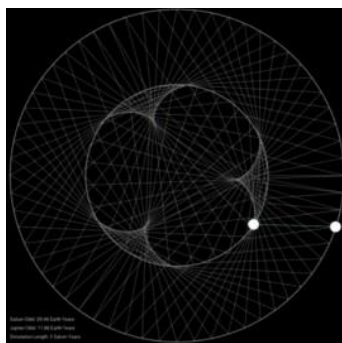


Figura 24 – Órbita de Júpiter e Saturno, retas diárias, 4 anos saturnianos. Fonte: Criado em software processing 4.0 pelos autores.

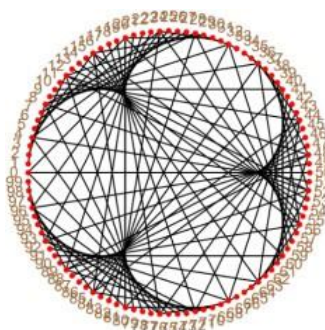


Figura 25 – Padrão M100 T4. Fonte: Os autores.

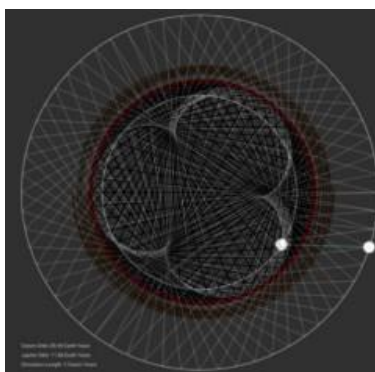


Figura 26 – Sobreposição do padrão interno da órbita Júpiter – Saturno com o padrão de coordenadas M100 T4. Fonte: Os autores.

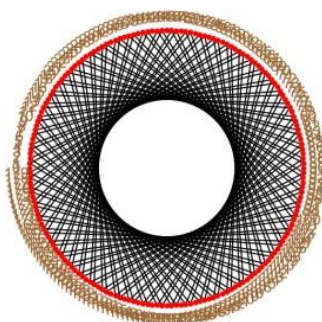


Figura 27 – Padrão M180 T61. Fonte: Os autores.

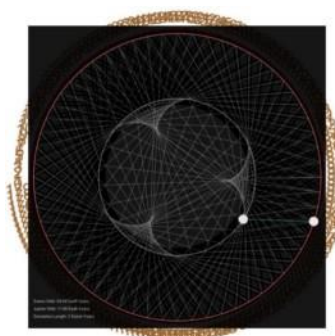
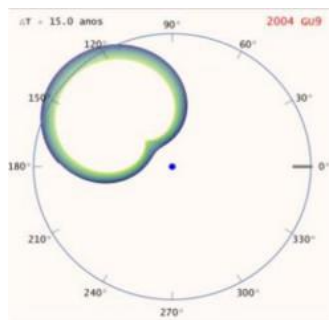


Figura 28 – Sobreposição do padrão externo da órbita Júpiter – Saturno com o padrão de coordenadas M180T61. Fonte: gerado com software processing 4.0. Fonte: Os autores.

No exemplo da figura 29 e 30 que trata da similaridade do padrão externo, podemos observar 80 conjunções nas bordas dos padrões, tanto do padrão orbital quanto do padrão gerado na MMR, equidistantes  $4,5^\circ$  um do outro. Como trata-se de muitas retas em representações gráficas pequenas, essa descrição geométrica pareceu apropriada.

Mesmo para padrões de órbitas externas a uma dada referência, é possível encontrar seu padrão similar na MMR, como podemos ver no exemplo a seguir:



236

Figura 29 - Órbita de 2004GU9 em relação a Terra. Fonte: Neto, 2020.

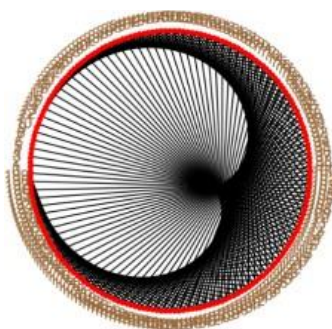


Figura 30 - Padrão  $M=200$ ,  $T=1,9$ . Fonte: Os autores.

Esse estudo lança novas possibilidades para contribuir com a investigação da teoria dos sistemas dinâmicos dos movimentos orbitais de astros, contribuindo para melhor compreensão do comportamento caótico desses, visto que podemos observar nesse estudo a clara existência de correlação entre os padrões orbitais e padrões gerados na MMR.

Para identificar a dinâmica dos padrões orbitais seria necessário lançar mão de duas possibilidades teóricas:

- 1- Comparar padrões relativos entre dois astros com uma diferença de tempo muito grande que fosse possível observar a dinâmica utilizando métodos de observação de baixa precisão;



2- Comparar padrões relativos entre dois astros com uma diferença de tempo pequena, mas utilizando métodos de observação da alta precisão; Sabendo que a primeira opção é inviável na prática, pois os registros astronômicos são relativamente recentes, nos resta comparar esses padrões em uma curta diferença de tempo utilizando métodos de alta precisão observacional. Dessa forma poderíamos por exemplo concluir se o padrão orbital “Delphine – Terra” ( $T=4,22$ ) está evoluindo para uma forma tetrapetalada perfeita ( $T=5$ ) ou involuindo para uma forma triboliada ( $T=4$ ). (figura 31).

237



Figura 31 – Padrão “Delphine – Terra” ( $T=4,22$ ) indo para  $T=4$  ou  $T=5$  ? Fonte: Os autores.

## CONCLUSÕES

Com maior capacidade computacional, não só é possível encontrar padrões perfeitos que correspondam a qualquer padrão orbital, como também pode ser possível isolar as leis matemáticas que regem a formação desses padrões fazendo correlações matemáticas entre as coordenadas da MMR e os padrões orbitais formados entre astros. Então fica clara a correlação entre os padrões gerados na MMR e os padrões orbitais. Dessa forma, os estudos dessas correlações entre os padrões gerados na MMR podem contribuir ainda mais para criar um simulador da evolução dos padrões orbitais.

## REFERÊNCIAS

DE MEO, W.; PALIS J. I Introdução aos sistemas dinâmicos. Rio de Janeiro: IMPA, 1977. DEVANEY, R.L. An Introduction to Chaotic Dynamical Systems, Westview Press. 2003.

FILHO, V. A. A., Arranjos Log-Periódicos Compactos em Microfita com Elementos Fractais de Koch, RN - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2010.

HARRISON, E.R. Cosmology: the Science of the Universe –

Cambridge University Press, 1981. JANOS, M., Geometria Fractal. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2008.

MATHLOGGER Mathologer Tabuada de Multiplicação, Mandelbrot e o Coração da Matemática. 2013 Youtube, 2015. Disponível em <<https://youtu.be/qhbuKbxJsk8>> Acesso em: 28 de junho 2022.

MIRANDA, A.J., Conjunto de Julia e Conjunto de Mandelbrot, Sigmae, Alfenas, MG - Universidade Federal de Alfenas, vol. 1 (2012), p. 110-117.

MUSSOI, A. Nightfall in Magrathea. Science Blogs. Ciência, Cultura e Política. 2013. Disponível em <<https://www.blogs.unicamp.br/nightfall/2013/08/21/orbitas-padroes-e-divindades/>> Acesso em: 23 de junho de 2022.

NASA Our Solar System. 2013. Disponível em <[https://www.nasa.gov/sites/default/files/files/Solar\\_System\\_Lithograph\\_Set.pdf](https://www.nasa.gov/sites/default/files/files/Solar_System_Lithograph_Set.pdf)> Acesso em: 23 de junho de 2022.

Disponível em <[https://www.nasa.gov/sites/default/files/files/Solar\\_System\\_Lithograph\\_Set.pdf](https://www.nasa.gov/sites/default/files/files/Solar_System_Lithograph_Set.pdf)> Our solar system, NASA 2013. NEGRI, M.G., Introdução aos Estudos dos Fractais, Goiânia - Universidade Federal de Goiás, 2014.

NETO, B. L. Departamento de Astronomia, 2020. Disponível em <<http://www.astro.iag.usp.br/~gastao/Orbitas/index.html>> Acesso em: 23 de junho 2022.

RANE, U. S Astronomy with MicroStation. Astronomy with MicroStation Orbit of Venus Dance of Planets. 2013. Disponível <[https://www.youtube.com/watch?v=\\_aocKBYyjM0](https://www.youtube.com/watch?v=_aocKBYyjM0)> Acesso em: 28 de junho de 2022.

SEMI, P.A. Orbital resonance and Solar cycles. Semantic Scholar 2009. Disponível em: <[emanticscholar.org/paper/Orbital-Resonance-and-Solar-Cycles-P.A.Semi/](https://www.semanticscholar.org/paper/Orbital-Resonance-and-Solar-Cycles-P.A.Semi/)> Acesso em: 30 de junho 2022.

## DESENVOLVIMENTO DE ENERGIA SUSTENTÁVEL COM ELETROMAGNETISMO

**Livia Raquel de Sousa Holanda<sup>1</sup>**  
**Guilherme Lopes da Silva<sup>2</sup>**  
**Anne Katiuscia Costa Couto<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Estudante do 3º ano do ensino médio, EEMTI Deputado Irapuan Cavalcante Pinheiro,

<sup>2</sup>Estudante do 3º ano do ensino médio, EEMTI Deputado Irapuan Cavalcante Pinheiro,

<sup>3</sup>Professora de química, EEMTI Deputado Irapuan Cavalcante Pinheiro,

239

### INTRODUÇÃO

Com os avanços tecnológicos da humanidade, têm-se buscado cada vez mais formas de desenvolver tipos de energias renováveis. Isso porque além de serem repostas na natureza muito mais rápido que as energias não renováveis, esse modelo de energia limpa evita o aumento do efeito estufa, aquecimento global e entre outros problemas causados pelas energias não renováveis. Neste trabalho, temos como objetivo obter energia a partir dos conhecimentos e aplicabilidade do eletromagnetismo.

O eletromagnetismo é a combinação de fenômenos elétricos e magnéticos (HALLIDAY, David). Essa física está presente em computadores, aparelhos de televisão, aparelhos de rádio, lâmpadas, e até mesmo na aderência de um filme plástico a um recipiente de vidro. Essa física também explica muitos fenômenos naturais; não só mantém coesos todos os átomos e moléculas do mundo, mas também produz o relâmpago, a aurora e o arco-íris.

Segundo (HALLIDAY, David), um campo magnético produz uma força magnética em um corpo eletricamente carregado (em movimento) ou em um corpo com propriedades magnéticas especiais, como um ímã permanente, por exemplo. Um dos pioneiros em relacionar o campo magnético e cargas elétricas foi Michael Faraday, que defendia a ligação entre um campo magnético e o campo elétrico produzido (induzido), chamada hoje de lei de indução de Faraday.

As observações que levaram a essa lei, feitas por Michael Faraday e outros cientistas, eram a princípio apenas ciência básica. Hoje, porém, aplicações dessa ciência básica estão em toda parte. A indução é responsável, por exemplo, pelo funcionamento das guitarras elétricas que revolucionaram o rock e ainda são muito usadas na música popular. Também é essencial para a operação dos geradores que fornecem energia elétrica

a nossas cidades e dos fornos de indução usados na indústria quando grandes quantidades de metal têm que ser fundidas rapidamente.

Com isso, pode-se dizer que é possível gerar energia movimentando um ímã próximo a um indutor ou um condutor, resultando em tensão elétrica, ou energia eletromagnética. Isso acontece em decorrência da polaridade existente à matéria de qualquer corpo: carga positiva (próton), carga negativa (elétron) e carga neutra (nêutron). E o local onde ocorre a força concentrada se chama campo magnético

Nas últimas décadas, vem sendo dada mais atenção as fontes de energia renovável, pois sabe-se que as fontes de combustíveis fósseis são limitadas. As energias renováveis representam apenas 13% do suprimento mundial de energias primárias, sendo que somente a biomassa atinge 10,50%. As principais forças motrizes que impulsionam a utilização de energias renováveis são: as preocupações com o aquecimento global, a busca por segurança energética e a volatilidade dos preços do petróleo.

Utilizaremos neste trabalho um modelo de energia buscando apresentar um meio de transformar o eletromagnetismo em uma opção de energia limpa que pode ser acessada livremente por todos. Evitando danos desnecessários ao meio ambiente, descrevendo seus benefícios e reaproveitando materiais que poderiam ser descartados indevidamente na natureza. Abordaremos os conceitos citados acima através de um protótipo a partir do reaproveitamento de resíduos eletrônicos e materiais de construção descartados.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O primeiro modelo de motor eletromagnético construído utiliza o método de indução eletromagnética, com o intuito de proporcionar um campo magnético fazendo a bobina girar ao entrar em contato. Como mostra a figura 1:



Figura 1: Primeiro Modelo de Motor Eletromagnético desenvolvido para teste.

A princípio planejávamos fazer um cooler de 12V (volts) funcionar com a potência de 8 minigeradores, para isso foi necessário construir um protótipo de teste. Na construção do protótipo foram utilizados os seguintes materiais:

1. Uma pilha alcalina tamanho AA com 1,5V;
2. Cerca de 60 cm de um fio de cobre esmaltado;
3. Uma bexiga de borracha (para suporte);
4. Duas unidades de clipe metálico;
5. Um ímã retangular e um ímã de HD (Hard Drive).

A construção desse modelo deu-se da seguinte forma. Inicialmente foram presos um clipe em cada um dos dois polos da pilha, fazendo uma base para receber a bobina do fio de cobre. Em seguida, o fio de cobre foi enrolado dez vezes montando uma espécie de bobina acoplada acima da pilha, a estrutura da bobina foi presa aos cliques previamente encaixados a base que continha a pilha. Enquanto isso utilizamos os dois ímãs, com o objetivo de formar um campo eletromagnético com a pilha, esse sistema montado, em tese, faria a bobina de cobre girar.

O segundo protótipo de energia eletromagnética construído, foi baseado no conceito de corrente alternada, que consiste em um sistema de energia fornecido na forma de correntes e tensões senoidais (HALLIDAY, David). Na construção do protótipo foram utilizados os seguintes materiais:

1. Uma lâmpada de 9W (de 100V na 240V);
2. Cerca de 3 metros de fio de cobre;
3. Um ímã;

4. Base de papelão para o ímã;
5. Um soquete para encaixar a lâmpada

Segue abaixo um esquema do modelo de corrente alternada:

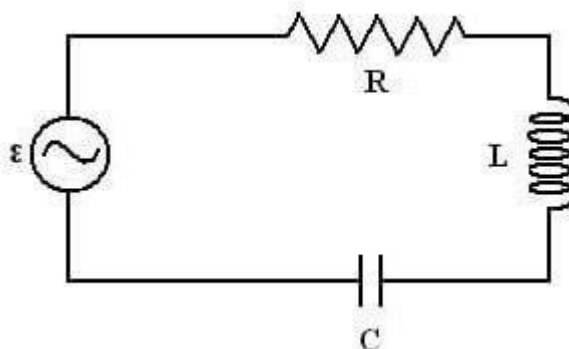


Figura 2: Representa o esquema de Corrente Alternada.

Nosso protótipo utiliza este mesmo esquema, com o propósito de acender a lâmpada que está localizada no lugar do resistor. E nosso objetivo geral deste modelo é garantir uma energia limpa e prática e, como dita anteriormente, de livre acesso para todos. A construção deste protótipo foi feita da seguinte maneira:

O ímã foi posto em uma base de papelão, com espaço livre para girar, criando o campo magnético que entra em contato com o fio de cobre que está passando por baixo da base. Este fio é ligado a um lado do capacitor e também à lâmpada que está encaixada no soquete. Além disso, fizemos uma bobinha com o fio de cobre para ser ligada aos outros dois lados do soquete e do capacitor.

Em resumo, buscamos ampliar nossas opções utilizando não apenas de um único exemplo de energia eletromagnética, mas sim dois modelos que devem servir como modelo de pesquisa em desenvolvimento indo de encontro aos nossos ideais primários de apresentar uma forma limpa de produção de energia.

## RESULTADOS PRELIMINARES E DISCUSSÃO

Apresentando novamente os protótipos citados acima, devemos comentar que as pesquisas em busca de inovar e fazermos melhorias nos modelos apresentados não foram interrompidas e, por enquanto, este exemplo de motor eletromagnético é apenas um foco de pesquisa e desenvolvimento. Diante de tantas tecnologias pesquisadas na área que podem auxiliar neste projeto, esperamos finalmente conseguir apresentar um modelo de energia renovável utilizando o eletromagnetismo.

## CONCLUSÕES

Podemos concluir este trabalho com o pensamento positivo de que a cada dia que passa estamos mais próximos de alcançar do resultado desejado. Utilizando o protótipo de corrente alternada, acreditamos que após mais pesquisas do conteúdo e alguns testes, alcançaremos o resultado idealizado, pois estudar e desenvolver energia limpa tornou-se um processo em constante busca e evolução.

243

## AGRADECIMENTOS

Somos gratos a Deus pela oportunidade em participar desse evento, que permitirá levarmos os ensinamentos adquiridos para todas as etapas das nossas vidas.

Agradecemos de forma mútua a parceria estabelecida, entre nossa dupla durante o desenvolvimento e contribuição desse trabalho.

A professora orientadora Anne Katiúscia Costa pelas suas contribuições, sua atenção, compreensão e incentivo em participar da Feira de Ciências e Mostra Científica da UECE.

Ao nosso professor de física Francisco Alexandre Garcia, pelas contribuições técnicas, seu conhecimento e experiência em eletromagnetismo, ao disponibilizar seu tempo livre com o intuito de sanar dúvidas.

A EEMTI Deputado Irapuan Cavalcante Pinheiro, por proporcionar a oportunidade de acesso à educação em seus espaços de incentivo físico e educacional.

Finalmente, a todos que não foram citados acima, mas que de forma direta ou indireta ajudaram para essa realização.

## REFERÊNCIAS

CGEE. Química verde no Brasil: 2010-2030 - Ed. rev. e atual. - Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2010.

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl., Fundamentos de física, volume 3: eletromagnetismo. (Tradução Ronaldo Sérgio de Biasi.) - 10. ed. - Rio de Janeiro. LTC, 2016.

OLIVEIRA, L. S. S., FERREIRA, F. C. L., & GOMES, L. M. (2019). Uma abordagem

sobre PCHs no ensino médio como ferramenta introdutória para o ensino sobre energias renováveis. Disponível em: <<https://doi.org/10.14808/sci.plena.2019.074805>>. Acessado em 07 de abril de 2023.

PALÁCIDOS-FÉLIZ, J. L., LEICHTWEIS, J., SCHONARTH, A. de O., & GARCIA, J.

R. A. (2018). Produção de Energia Renovável a partir de Árvores Artificiais Induzidas pelo Vento. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*, 7(2), 452–464. Disponível em: <<https://doi.org/10.19177/rgsa.v7e22018452-464>>. Acessado em 07 de abril de 2023.

REIS, J. Q. Motor Magnético Movido por Imãs de Neodímio para Geração de Energia Renovável. Disponível em <<http://repositorio.ifam.edu.br/jspui/bitstream/4321/672/1/Motor%20magn%c3%a9tico%20movido%20por%20im%c3%a3s%20de%20neod%c3%admio%20para%20gera%c3%a7%c3%a3o%20de%20energia%20renov%c3%a1vel>> Acessado em 07 de abril de 2023.