



# Educação Ambiental (Vol. 2)

**Organização:**

Paula Almeida de Castro

Jocielys Jovelino Rodrigues

**ISBN: 978-85-61702-90-8**



**IX congresso  
nacional de  
educação**

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

Volume 02

**PAULA ALMEIDA DE CASTRO  
JOCIELYS JOVELINO RODRIGUES**  
(ORGANIZAÇÃO)



**realizeventos**  
Científicos & Editora



## **EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

### Volume 02

#### Dados Internacionais da Catalogação na Publicação (CIP)

E24 Educação Ambiental / organizadores, Paula Almeida de Castro, Jocielys Jovelino Rodrigues. - Campina Grande: Realize eventos, 2024.  
645 p. : il; v.2  
E-book.  
DOI: 10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.000  
ISBN 978-85-61702-90-8  
1. Meio ambiente. 2. Comunidade escolar. 3. Recursos naturais. 4. Conscientização ambiental. I. Título. II. Castro, Paula Almeida de. III. Rodrigues, Jocielys Jovelino.  
21. ed. CDD 372.357

Elaborada por Giulianne Monteiro P. Marques

CRB 15/714

**REALIZE EVENTOS CIENTÍFICOS & EDITORA LTDA.**

Rua: Aristίδes Lobo, 331 - São José - Campina Grande-PB | CEP: 58400-384

E-mail: contato@portalrealize.com.br | Telefone: (83) 3322-3222

## COMITÊ EDITORIAL - GT 14

---

ADRIANA BARBOSA DA COSTA PEREIRA (UFCG)  
ALEX BRUNO DA SILVA FARIAS (UFRPE)  
ALFREDINA DOS SANTOS ARAÚJO (UFCG)  
BRUNA CARVALHO (UEPB)  
DANIELLE PATRÍCIO BRASIL (IESP)  
ERLANIA OLIVEIRA ROCHA (UESB)  
GABRIEL DE PAIVA CAVALCANTE (UFPB)  
GLEYDSON KLEYTON MOURA NERY (UEPB)  
GUILHERME AUGUSTO MACIEL RIBEIRO (IFES)  
HERMES MACHADO FILHO (IFPB)  
JANAINA CONSTANTINO MARINHO  
JANIELE FRANÇA NERY (IFPB)  
JOCIELYS JOVELINO RODRIGUES (UFCG)  
JOSÉ LUCAS DOS SANTOS OLIVEIRA (UFPB)  
JOSEV NIA RORIGUES JOVELINO (UFCG)  
LORENA LUCENA DE MEDEIROS (UFCG)  
MARIA DO SOCORRO ARAUJO RODRIGUES (UFCG)  
RAIMUNDO LENILDE DE ARAÚJO (UFPI)  
WANESSA KARLA GOMES SEVERO (UFCG)  
WEVERTON PEREIRA DE MEDEIROS (UFES)



## **PREFÁCIO**

---

O Congresso Nacional de Educação (CONEDU) é um evento realizado anualmente e tem como objetivo oportunizar discussões que valorizem as práticas de profissionais da Educação aproximando, cada vez mais, a universidade da escola de educação básica, facilitando a construção de conhecimentos e demandas formativas e avaliativas. O Evento envolve profissionais de diferentes setores de atuação, promovendo a integração entre educação, culturas e práticas (RODRIGUES et. Al., 2013).

Ao longo dos anos os problemas relacionados ao ambiente vêm se agravando, ocasionados principalmente por contaminações do ar, água, solo. Assim como, esgotamento dos recursos naturais e perda da biodiversidade. Desequilíbrios provocados pela explosão demográfica, consumismo descontrolado, atividades empresariais e tecnológicas predatórias, que favorecem a uma crise ambiental sem precedentes. Entretanto, um movimento de reordenação está em curso e requerem da educação em geral e em particular da educação científica e tecnológica a contingência de seu vir a ser. Assim, focando a realidade social e tecnológica, a questão da problemática ambiental, de forma circunstancial, demanda o esforço de conscientização das mentes, com o intuito de construção de uma nova compreensão de ambiente, que privilegie a sua multidimensionalidade e interdisciplinariedade. Nessa perspectiva da problemática ambiental, é importante explorar o campo de estudos de outras ciências e ultrapassar as fragmentações que separam o homem da natureza e lhe confirma o poder de dominação.

Por fim, concluímos que é fundamental o diálogo na busca de novas ideias proporcionando novas conexões para o desenvolvimento sustentável. (CASTRO, P. A. de; BORGES, L. P. C., 2021)

*JOCIELYS JOVELINO RODRIGUES*

## **REFERÊNCIAS**

---

CASTRO, P. A. de; BORGES, L. P. C. Nós da/na pandemia: a docência remota, 2021. Revista ADUEPB Debate. Editora Realize: Campina Grande, 2021. [online].

RODRIGUES, J. J.; FERNANDES, F.A.N.; RODRIGUES, M. G. F. Study of Co/SBA-15 catalysts prepared by microwave and conventional heating methods and application in Fischer-Tropsch synthesis. Appl. Catal. A. v.468, p.32-37, 2013

RODRIGUES, J.J.; SOBRINHO, L. G. A. Os metais pesados no ensino de Química. Congresso Nacional de Educação, 2022. Fortaleza.

## SUMÁRIO

DOI: [10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.001](https://doi.org/10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.001)

**A AGROECOLOGIA COMO PRÁTICA INCLUSIVA E CULTURAL  
CAMPONESA** ..... 13

Francisco Roberto Diniz Araújo

Rute Araújo Leal

Delvanês Araújo Leal

Edinilson Santos Vieira

DOI: [10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.002](https://doi.org/10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.002)

**A IMPORTÂNCIA DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS QUÍMICOS  
E BIOLÓGICOS NAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR  
BRASILEIRAS** ..... 31

Elizabeth Nunes Fernandes

Arlan Almeida Silva

DOI: [10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.003](https://doi.org/10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.003)

**A SUSTENTABILIDADE DO COTIDIANO E A AGRICULTURA  
URBANA COMO FERRAMENTA DE DESENVOLVIMENTO E  
EDUCAÇÃO AMBIENTAL: EXPERIÊNCIAS NO BAIRRO FERNÃO  
VELHO, MACEIÓ-AL** ..... 51

Leandro Matias dos Santos

Cirlene Jeane Santos e Santos

DOI: [10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.004](https://doi.org/10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.004)

**ANÁLISE SOBRE A ABORDAGEM DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL  
PARA O ENSINO MÉDIO NAS TRÊS VERSÕES DA BNCC** ..... 74

Jessiane de Lima Tavares

Keliana Dantas Santos

Geovana Camargo Vargas

Dominique Batista Andrade

DOI: 10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.005

**APRENDIZAGEM EM SOLOS À LUZ DA GEOGRAFIA ESCOLAR: UMA ANÁLISE TEÓRICO-REFLEXIVA SOBRE OS DESDOBRAMENTOS METODOLÓGICOS DO ENSINO**..... 98

Clara Larissa Teixeira Moura

DOI: 10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.006

**AS DIFICULDADES QUANTO À EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS VOZES DE TÉCNICOS EDUCACIONAIS E PROFESSORES DA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA NO ESTADO DO CEARÁ, BRASIL**..... 117

Diego Adaylano Monteiro Rodrigues

João Paulo dos Santos Silva

DOI: 10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.007

**AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DA ENERGIA EÓLICA OFFSHORE NO NORDESTE BRASILEIRO: ANÁLISE DOS POSSÍVEIS EFEITOS NO ECOSISTEMA MARINHO** ..... 136

Edson Fernando de Vasconcelos

DOI: 10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.008

**BIOLOGIA EM AÇÃO: INVESTIGANDO E REGISTRANDO O SEGREDO DAS PLANTAS** ..... 151

Danielle Alves Dantas

Millena Braz da Cunha

Cosmo Francisco de Lima

Iuri Fragoso de Andrade

DOI: 10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.009

**CUIDADO AMBIENTAL COMO UM DESAFIO: ESTUDO BASEADO NOS VALORES HUMANOS E ENGAJAMENTO** ..... 168

Jessiane Dayane Soares da Silva

Vanide Alves dos Santos

Vagner Ramos Dantas

Viviany Silva Pessoa

DOI: 10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.010

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA E O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: DAS TEMÁTICAS SOCIOAMBIENTAIS LOCAIS À NATUREZA DOS CONTEÚDOS** ..... 182

Rodrigo da Luz

Eliane dos Santos Almeida

DOI: 10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.011

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL E PARA O CONSUMO: O PAPEL ATIVO DA  
GEOGRAFIA NO ENSINO FUNDAMENTAL..... 205**

Thiago Augusto Nogueira de Queiroz

DOI: 10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.012

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO REMOTO: UMA  
METODOLOGIA A SER SEGUIDA NA EDUCAÇÃO BÁSICA..... 220**

Yáskara F. M. Marques Leite

Aída Marques Leite

DOI: 10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.013

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO SUPERIOR: DESENVOLVENDO  
UM TERRÁRIO..... 242**

Kytéria Sabina Lopes de Figueredo

Sharon Dantas da Cunha

DOI: 10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.014

**EDUCAÇÃO CLIMÁTICA NA COMUNIDADE DO MORRO SANTA  
TEREZINHA EM FORTALEZA/CE: ESTUDO DE CASO EM UM  
AMBIENTE ESCOLAR..... 257**

Gerlena Ferreira de Oliveira

Emerson Mariano da Silva

DOI: 10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.015

**EM CADA CANTO UM CANTO: A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA COMO  
PROPOSTA PEDAGÓGICA PARA PROMOVER PRÁTICAS DE  
EDUCAÇÃO AMBIENTAL E LETRAMENTOS..... 278**

Monique Thereze Schulz Fontoura

Adriana Cristina Lopes Gonçalves Mallmann

DOI: 10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.016

**ESTIMATIVA DOS PARAMETROS DA REAÇÃO DE FISCHER  
TROP SH APLICADA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL..... 298**

Jocielys Jovelino Rodrigues

Alfredina dos Santos Araújo

Maria do Socorro Araújo Rodrigues

Josevânia Rodrigues Jovelino

DOI: 10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.017

**INTERFACES ENTRE OS OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM DA  
EDUCAÇÃO AMBIENTAL E OS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO  
SUSTENTÁVEL (ODS) NA FORMAÇÃO DOCENTE NAS EDIÇÕES DO  
CONEDU 2014-2022..... 329**

Cristiana Marinho da Costa

DOI: 10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.018

**LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO DA APLICAÇÃO DOS  
PRINCÍPIOS DA QUÍMICA VERDE COMO UMA FONTE DE ENERGIA  
SUSTENTÁVEL E RENOVÁVEL..... 340**

Gicelia Moreira

Caline Vieira de Sena Tomé

Luiz Henrique Batista de Almeida

Nataline Candido da Silva Barbosa

DOI: 10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.019

**MEIO AMBIENTE E EDUCAÇÃO - DEBATES ENTRE BRASIL-ESPANHA 359**

Alexsander Costa

Joazadaque Lucena de Souza

Pablo Thiago Correia de Moura

Maria Isabel Silva Souza

DOI: 10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.020

**O AUDIOVISUAL COMO RECURSO PEDAGÓGICO: EDUCAÇÃO  
AMBIENTAL E BIOMA CAATINGA EM CENA..... 382**

Janailson da Silva Costa

Felipe Martins da Silva

DOI: 10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.021

**O DESAFIO DA CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTOS SOBRE  
BIOLOGIA MARINHA EM REGIÕES NÃO LITORÂNEAS: A  
IMPORTÂNCIA LAPEIMAR (CES/ UFCG) NA EDUCAÇÃO MARÍTIMA... 399**

Michelle Gomes Santos

Heloise Rolim da Silva

Daniela Sotério de Souza

Betânio Batista Júnior

DOI: 10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.022

**O PRESENTE E O AUSENTE NAS PRODUÇÕES ACADÊMICAS  
SOBRE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS PRAÇAS PÚBLICAS ..... 416**

Iran Santos Silva

Gilvaneide Ferreira de Oliveira

DOI: 10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.023

**O PROCESSO DE COMPOSTAGEM DIRETO NO SOLO DA HORTA  
ESCOLAR COM MATÉRIA ORGÂNICA NA ESCOLA MUNICIPAL DE  
JOÃO PESSOA - PB ..... 434**

Tanilson Enedino da Silva

Thayz Rodrigues Enedino

DOI: 10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.024

**O SANEAMENTO BÁSICO VISTO SOBRE O OLHAR DE  
PROFISSIONAIS DA EDUCAÇÃO ..... 450**

Maria das Graças de Oliveira Pereira

DOI: 10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.025

**O USO DAS AVES PARA O INCENTIVO DA CONSCIENTIZAÇÃO  
AMBIENTAL EM DISCENTES: UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA  
DIDÁTICA COM ATIVIDADES PRÁTICAS ..... 473**

Murillo Prado da Silva

Aline Helen Correa Garcia

DOI: 10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.026

**OBJETO DE APRENDIZAGEM EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL:  
CARTILHA SOBRE DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS ..... 491**

Maria Juciana Pereira de Oliveira Gomes

Kytéria Sabina Lopes de Figueiredo

DOI: 10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.027

**PERSPECTIVAS EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL SOBRE O LIXÃO  
DESATIVADO ARROIO DOURADO EM FOZ DO IGUAÇU/PR ..... 513**

Lizandra Martins Soares

Jiam Pires Frigo

Nandra Martins Soares

DOI: 10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.028

**PRÁTICAS EM BIOLOGIA MARINHA NA UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA, VITÓRIA DA CONQUISTA, BA ..... 533**

Flávia Borges Santos

Raquel Perez-Maluf

DOI: 10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.029

**SEMENTES VIAJANTES: UM ESTUDO SOBRE PRESERVAÇÃO DE PLANTAS NATIVAS DA CAATINGA COM ESTUDANTES DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA) SEMI-PRESENCIAL ..... 550**

Cosmo Francisco de Lima

Marcos Aurélio da Silva Sousa

Danielle Alves Dantas

DOI: 10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.030

**SUSTENTABILIDADE EM FOCO: A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO FORÇA MOTRIZ PARA O ALCANCE DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL ..... 573**

Viviana Samara Yoko Matsui

Willian Sakamoto Santini

Ana Claudia Duarte Pinheiro

Miguel Etinger de Araújo Júnior

DOI: 10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.031

**TRILHA DA CAATINGA NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE ..... 593**

Robênia Nunes da Cruz

Roseane Araújo de Lima Lira

Maria do Socorro de Andrade Machado de Siqueira

Vera Lúcia Passos da Nóbrega

Adriana de Sá Costa

DOI: 10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.032

**TRILHAS ECOLÓGICAS E OFICINAS COMO INSTRUMENTO PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL ..... 607**

Antônia Lucivânia da Silva

Paula Cristiane de Lyra Santos



DOI: 10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.033

**TRUE NEWS: DESMISTIFICANDO E POPULARIZANDO  
CONHECIMENTOS SOBRE BIODIVERSIDADE MARINHA EM REDES  
SOCIAIS** ..... 628

Manoel Celestino Pontes Filho

Alana Gandala da Silva

Erik de Sousa Dias

Jéssica Prata de Oliveira

DOI: 10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.001

# A AGROECOLOGIA COMO PRÁTICA INCLUSIVA E CULTURAL CAMPONESA

## *FRANCISCO ROBERTO DINIZ ARAÚJO*

Posdoctorado en Psicología con Orientación en Metodología de la Investigación de Revisión - Universidad de Flores, UFLO, Argentina. Pós doutor em Educação Especial pela Université Libre des Sciences de l'Homme de Paris - Paris França. Vínculo institucional: Secretaria de Educação – SEMED. Professor universitário – EU/UDS/WUE/ IFRR. E-mail: robertodinizaemd@hotmail.com.

## *RUTE ARAÚJO LEAL*

[Mestra em Ciências da Educação pela Absoulute Christian University – USA; Professora da Rede Municipal de Ensino de Santo Estevão – BA, \[rutearaujoleal@gmail.com\]\(mailto:rutearaujoleal@gmail.com\);](#)

## *DELVANÊS ARAÚJO LEAL*

[Mestra em Ciências da Educação pela Absoulute Christian University – USA; Professora da Rede Municipal de Ensino de Santo Estevão – BA, \[delvanesleal5@gmail.com\]\(mailto:delvanesleal5@gmail.com\);](#)

## *EDINILSON SANTOS VIEIRA*

[Presidente e Fundador da Educaler University - USA, \[edinilsonsanosvieira@gmail.com\]\(mailto:edinilsonsanosvieira@gmail.com\)](#)

## **RESUMO**

O presente trabalho tem como objetivo analisar a agroecologia e seus desdobramentos na agricultura familiar e a sustentabilidade com responsabilidade inerente de seus praticante. O trabalho versa sobre a importância de se trabalhar não só com o conceito desse termo, mas, sim com a prática efetiva de todos os parâmetros, que ela exige para que corresponda com as suas reais características de produção sustentável e de cultivo de produtos de qualidade, ecológicos, considerando questões sociais, políticas, culturais, energéticas, ambientais e éticas. A maior preocupação com esse tipo de produção se dá pela forma como ela acontece no seio da agricultura familiar e na conscientização dos camponeses assim como de grandes produtores que há muito tempo produzem de forma errada e tão prejudicial ao meio ambiente e a biodiversidade do planeta. A agroecologia visa combater as ações prejudiciais a sociedade e ao meio ambiente causadas pela prática da monocultura, uso exacerbado de agrotóxicos e muitos outros problemas recorrentes do manejo inadequado do solo, com práticas sustentáveis fazendo a utilização de técnicas inteligentes de superação para que esse problema seja resolvido ou pelo menos amenizado. Com a ajuda e a conscientização

de muitos sobre as práticas errantes que acontecem de forma direta e ou indiretamente afetando de forma negativa o solo, já é um passo muito importante para que esse objetivo seja alcançado. Os camponeses e as práticas agroecológicas são o foco desse trabalho, a forma como tudo acontece principalmente na região Nordeste do Brasil, uma área tão afetada por manejos inadequados. Trabalhar com agroecologia e entender seus desdobramentos desde os patamares mais inferiores de produção e como está vêm se desenvolvendo, nos mais avançados meios de produção faz parte de todo um conceito histórico que merece destaque.

**Palavras-chaves:** Agricultura Familiar, Agroecologia, Sustentabilidade, Inclusão, Cultura Camponesa.

## INTRODUÇÃO

---

A agroecologia é uma vertente da agricultura que visa uma forma de produção mais sustentável, com propósitos inovadores que buscam reverter o quadro atual de degradação do meio ambiente devido ao manejo inadequado do solo, em meios de extração de seus recursos até o esgotamento, como se estes fossem algo de uma renovação ao longo dos anos muito rápida, sendo que na verdade a realidade é outra.

Os recursos importantes do solo e do meio ambiente que possibilitam o desenvolvimento das culturas é algo que depois de esgotado, demora séculos para que seja reposto, a atual realidade de muitos países. Estudos avançados mostram o qual ofensivo ao meio ambiente e a biodiversidade do planeta.

A monocultura, por exemplo, explora e se utiliza apenas de alguns dos nutrientes dispostos no solo, isso afeta no equilíbrio dos minerais presentes. Nesta área causando efeitos devastadores para a fertilidade do solo, junto a isso ainda existem as práticas de utilização de máquinas que compactam o terreno ao ponto de causar efeitos irreversíveis aos ecossistemas daquelas localidades.

Associado a prática da monocultura, ainda existem muitos outros fatores que agravam todo o processo de produção, como o uso exacerbado de agrotóxicos e fertilizantes, para que ocorra uma agilidade de desenvolvimento dos plantios. Modificando a própria estrutura das culturas cultivadas.

Nesse cenário, estão diversos agricultores camponeses que de forma instintiva e necessária, criam estratégias de resistência na intenção de trabalhar e ter seu sustento familiar nos meios rurais para garantir sua subsistência e renda, ou seja, sua capacidade socioeconômica nas condições que lhe é proposta pelos meios climáticos ou por qualquer outro fator de resistência que venha ser encontrado, na agroecologia, na comercialização em feiras ou mesmo na comunidade em que esses agricultores vivem a sua forma de resistirem a diversas problemáticas é o que garante a existência desse meio produtivo e comercial rural.

Espera-se que esse breve estudo possa contribuir positivamente para os pesquisadores do tema, para a comunidade acadêmica em geral e, especialmente, para os programas do governo Federal, Estadual e Municipal antes responsáveis pelas políticas públicas direcionadas à agricultura familiar, a fim de fomentar a discussão, para o enfrentamento coletivo do problema.

O presente trabalho tem como objetivo analisar a agroecologia e seus desdobramentos na agricultura familiar e a sustentabilidade com responsabilidade inerente de seus praticantes. O trabalho versa sobre a importância de se trabalhar não só com o conceito desse termo, mas, sim com a prática efetiva de todos os parâmetros, que ela exige para que corresponda com as suas reais características de produção sustentável e de cultivo de produtos de qualidade, ecológicos, considerando questões sociais, políticas, culturais, energéticas, ambientais e éticas.

## **METODOLOGIA**

---

A pesquisa é um conjunto de ações que visa à descoberta de conhecimentos em uma determinada área. No meio acadêmico a pesquisa é um dos pilares das atividades universitárias. Pesquisar é uma atividade da ciência que permite a aproximação e o entendimento da realidade que investigamos e, além disso, nos fornece elementos que possibilitam a nossa intervenção no real (GIL, 2012).

Esta pesquisa caracteriza-se como sendo de natureza qualitativa, pois visa o contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente e a situação que está sendo investigada, via de regra, por meio do trabalho intensivo de campo.

Para Richardson (2008), a pesquisa qualitativa pode ser caracterizada como a tentativa de uma compreensão detalhada dos significados e características situacionais apresentadas pelos entrevistados, em lugar da produção de medidas quantitativas de características ou comportamentos.

A abordagem qualitativa, para Figueiredo (2008), trabalha com dados não quantificáveis, coleta e analisa materiais pouco estruturados, que não precisam tanto de uma estrutura, mas em compensação requerem o máximo de envolvimento do pesquisador. Assim, o pesquisador poderá verificar como o problema se manifesta nas atividades, nos procedimentos e nas interações cotidianas. Assim, para Gil (2012, p.55),

[...] o uso dessa abordagem propicia o aprofundamento da investigação das questões relacionadas ao fenômeno em estudo e das suas relações, mediante a máxima valorização do contato direto com a situação estudada, buscando-se o que era comum, mas permanecendo, entretanto, aberta para perceber a individualidade e os significados múltiplos.

Esta pesquisa possui objetivo descritivo, pois pretende descrever, através de resultados, como a atividade da agroecologia dentro do âmbito familiar camponês, podendo contribuir para o desenvolvimento de posturas como essas, para que o exemplo de coragem e de determinação focado em preservar o meio ambiente assim como o consumo consciente seja seguido.

Segundo Gil (2012, p.56),

[...] as pesquisas descritivas têm como finalidade principal a descrição das características de determinada população ou fenômeno, ou o estabelecimento de relações entre variáveis. São inúmeros os estudos que podem ser classificados sob este título e uma de suas características mais significativas aparece na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados.

Descrever os fatos observados, faz com que os leitores adentrem na narrativa e entendam o ponto de vista dos escritores, assim como construam suas próprias convicções.

Dessa forma, a pesquisa bibliográfica constou no levantamento, seleção, leitura da bibliografia sobre o tema e área objeto de estudo. Esta foi realizada na por meio de livros disponíveis nas bibliotecas das universidades e outros espaços, em sítios da internet, entrevistas e acervo digitais e também sindicato dos trabalhadores rurais situado na sede da cidade. E ainda foi complementado com os trabalhos acadêmicos que auxiliou na elaboração do inquérito base, coleta e análise dos dados.

Neste construto, este trabalho remete-se a pesquisa bibliográfica e descritiva que segundo Severino (2007, p. 122) é:

A pesquisa bibliográfica é aquela que se realiza a partir do registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores, em documentos, como livros, artigos, teses etc. Utiliza-se de dados ou de categorias teóricas já trabalhados por outros autores e devidamente registrados. Os textos tornam-se fontes dos temas a serem pesquisados. O pesquisador trabalha a partir das contribuições dos autores dos estudos analíticos constantes dos textos.

Em consonância, Gil (2012) diz que os objetivos da pesquisa descritiva visam estudar as características de um grupo, proporcionando uma nova visão, gerando possibilidade de uma ampla fonte de pesquisa para o leitor.

A pesquisa de abordagem qualitativa, a qual trata-se de uma metodologia de pesquisa que busca compreender e explorar as experiências, percepções, significados e interpretações que os indivíduos têm sobre um determinado fenômeno. Essa abordagem é especialmente útil em áreas como as ciências sociais, psicologia, antropologia, história, entre outras disciplinas que lidam com aspectos subjetivos e complexos da experiência humana.

Oliveira (2008) aponta que:

São muitas as interpretações que se tem dado a expressão pesquisa qualitativa e atualmente se dá preferência à expressão "abordagem" qualitativa. Entre os mais diversos significados, conceituamos abordagem qualitativa ou pesquisa qualitativa como sendo um processo de reflexão e análise da realidade através da utilização de métodos e técnicas para compreensão detalhada do objeto de estudo em seu contexto histórico e/ou segundo sua estruturação (p.37).

Além disso, a pesquisa qualitativa também enfatiza a importância da subjetividade e do envolvimento pessoal do pesquisador no processo de pesquisa, o que pode contribuir para a compreensão mais aprofundada dos fenômenos estudados. Para isso, realizamos uma pesquisa bibliográfica em bancos de teses e dissertações, além de periódicos e anais especializados na área.

Nesse sentido, a pesquisa bibliográfica é uma técnica de pesquisa essencial para a produção de trabalhos acadêmicos e científicos, que ajuda a reunir informações relevantes e atualizadas sobre um determinado tema, a identificar lacunas e inconsistências na literatura existente, e a construir a fundamentação teórica necessária para a tomada de decisões em diferentes contextos.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

---

A agroecologia é uma nova abordagem da agricultura que integra diversos aspectos agrônômicos, ecológicos e socioeconômicos, na avaliação das técnicas agrícolas sobre a produção de alimentos e na sociedade como um todo. Segundo o Portal Ambiental (2008), representa um conjunto de técnicas e conceitos que surgiram em meados dos anos 90 e visa produção de alimentos mais saudáveis e naturais. É uma perspectiva que busca integrar princípios e práticas ecológicas com a produção agrícola. A agroecologia pode ser vista como uma abordagem holística que busca compreender a interação entre os sistemas naturais e as práticas



agrícolas, buscando promover a biodiversidade, a resiliência dos ecossistemas e a sustentabilidade agrícola.

A agroecologia não é um conjunto rígido de técnicas ou práticas, mas sim um processo de construção de sistemas agrícolas baseados em conhecimentos científicos e práticas tradicionais, que considera as particularidades locais e regionais. É uma abordagem que enfatiza a importância do conhecimento e da experiência dos agricultores, bem como a colaboração e a participação dos diferentes atores envolvidos no sistema agrícola, incluindo produtores, pesquisadores, técnicos, consumidores e outros.

A área tem se tornado cada vez mais relevante nos últimos anos, em um contexto de preocupação crescente com a sustentabilidade e a segurança alimentar. A abordagem agroecológica tem sido utilizada por agricultores e organizações em todo o mundo como uma alternativa aos sistemas de agricultura convencional intensiva, que muitas vezes resultam em degradação ambiental, perda de biodiversidade e insegurança alimentar.

Nesse contexto, podemos considerar a agroecologia como não sendo apenas técnicas para o aumento da produção, mas sim a “ponte” entre a sustentabilidade ambiental e a relação social – cultural dos produtores. É o “elo” de um aumento significativo da produção com uma boa expressão econômica, ampliando a renda familiar.

Segundo Neudi (2006), a agroecologia é uma ciência que impõe o estudo para a elaboração de uma nova forma de organizar a economia do país. Compreende uma ciência completa que liga as práticas agrícolas apropriadas à região e aos ecossistemas locais, a questão social dos agricultores e agricultoras, e as relações econômicas produzidas através da agricultura familiar e da comercialização do excedente. Na agroecologia se busca garantir a qualidade de vida humana e de todas as vidas que são indispensáveis e compõem os ecossistemas, produzir alimentos saudáveis, conservar a natureza e garantir que as futuras gerações tenham o direito de contemplar um ambiente mais equilibrado.

A agroecologia permeia grandes áreas científicas como: a agronomia, ecologia, sociologia e a economia, mas a sua sustentabilidade surge com o conhecimento popular dos agricultores, que através dessas ciências tentam explicar, adequar e potencializar um novo conceito para a agroecologia.

Para Glessman (2005) a agroecologia é a ciência da aplicação de conceitos e princípios ecológicos ao desenho e manejo de agros ecossistemas sustentáveis.

A agroecologia contempla uma visão holística em que estabelece relações com o desenvolvimento sustentável e com a agricultura, com pauta ambiental, social, econômico e cultural (BADUE; GOMES, 2011). Pode-se concluir que a agroecologia busca de forma natural e consciente o manuseio da terra para se tiver alimentos mais saudáveis pensando em sua qualidade como também nos seus reflexos ambientais.

Podem ocorrer tanto práticas individuais, ou mesmo em organizações com outros fins governamentais de preservação ambiental, como também o movimento chamado Camponês a Camponês no ano de 1997, pela intermediação da Associação Nacional de Agricultores Pequenos de Cuba (ANAP), no qual ocorreu uma recuperação da agricultura camponesa, como também de práticas agroecologias assim como compostagem, conjugação lavoura-pecuária, adubos orgânicos, cultivo de plantas medicinais entre outros (ALTIERI; TOLEDO, 2011; WEZEL et al, 2009).

Na atualidade, ocorrem práticas de colaboração entre os camponeses, tanto na sua forma de produzir, como na comercialização, salientando o meio de cooperar existente entre os vizinhos, associações de agricultores, nas feiras, na religiosidade, com os parentes, aos amigos, produzindo uma identidade camponesa que existe na história em tempos remotos, sendo uma reprodução da vida dos mesmos, para suas gerações futuras (MARQUES, 2004).

Para Toledo e Barrera-Bassolos (2008), as práticas agroecológicas e os saberes da terra são adquiridos de geração para geração por meio das experiências, nessa inter-relação entre cultura e natureza, pautada no manejo apropriado do solo, das águas e plantas.

O camponês como ser agroecológico advém não só do processo histórico, mais do social, e também possui princípios, nos quais constrói o seu dia a dia com a terra, juntamente com suas práticas que se mostram como problemáticas do tipo: econômica, tecnológica, ecológica, cultural e política (ALTIERI, 1998).

O camponês pode ser considerado como um ser agroecológico, pois tradicionalmente sua relação com a terra e a produção de alimentos é baseada em práticas e conhecimentos ecológicos. A agroecologia valoriza o conhecimento e a experiência dos agricultores locais, e muitas das práticas agroecológicas derivam dos conhecimentos ecológicos dos camponeses.

Os camponeses geralmente trabalham com sistemas agrícolas diversificados, que incorporam cultivos e criação de animais, e muitas vezes utilizam técnicas de manejo do solo e controle de pragas baseadas em conhecimentos tradicionais

e agroecológicos, tais como a rotação de culturas, o uso de adubos orgânicos, o plantio consorciado e o controle biológico de pragas.

Além disso, a agroecologia enfatiza a importância da participação ativa e da organização dos camponeses em processos de construção de conhecimento e práticas agroecológicas, e na gestão sustentável dos recursos naturais. Através da organização e do fortalecimento de redes de agricultores agroecológicos, os camponeses podem compartilhar conhecimentos e experiências, e se apoiar mutuamente na implementação de práticas agroecológicas.

Nessa perspectiva, a agroecologia promove uma visão mais ampla e sistêmica da agricultura, considerando a interação entre a produção agrícola, o meio ambiente, a saúde humana e a justiça social. Assim, os camponeses, como seres agroecológicos, podem contribuir para a promoção de sistemas agrícolas mais justos, sustentáveis e saudáveis para todos.

Uma das características e concepções da produção Agroecológica que se pode apontar a primeiro momento é o aumento e conservação da biodiversidade e em momentos posteriores vem à recuperação do solo degradado, manejo adequado do solo, reabilitação do solo danificado sem o uso de agrotóxicos, colaboração na preservação de águas, plantas e animais entre outros (ALTIERI, 1998). Em relação às práticas espaciais, pode-se dizer que são ações localizadas que agem diretamente no espaço, podendo modificá-lo em um todo, como também em algumas partes, e até conservar em suas formas e em seu compartilhamento no espaço (CORREA, 2000).

O espaço consiste nas interações sociais com a natureza, direta ou indiretamente, que representam as marcas registradas pelas práticas espaciais podendo modificar ou conservar determinado espaço. A região Nordeste é caracterizada pelos grandes períodos de estiagem, é considerada uma região semiárida. Sua vegetação é mais ou menos contínua, como a predominância da caatinga, savana ou a estepe, o solo é pobre em matéria orgânica e rico em cálcio e potássio. Nessa região, as chuvas são irregulares e escassas, sendo assim, o regime pluviométrico determina duas estações, um ciclo curto que é a estação chuvosa, com aproximadamente três a cinco meses no primeiro semestre do ano, chamado de "inverno" e um longo período seco, de sete a nove meses, podendo-se alongar por dezoito meses ou mais, chamada de "verão" (DUARTE, 2005).

Por essa região ser tão complexa e rica em diversidade vegetal, animal e cultural, que buscamos compreender melhor esse universo da agroecologia. Afinal

essa ciência se propõe a preservar e conviver com toda e qualquer forma de vida independentemente de como ela se mantenha na natureza.

Estima-se que pelo menos 932 espécies nativas são registradas, diante desse fato pode-se dizer que esse número é muito baixo, considerando o potencial da nossa região, podendo ser registrado três estratos vegetais: arbóreo, arbustivo e herbáceo. Quase todos os rios são intermitentes e os volumes de água em geral são limitados. A altitude da região varia de 0 a 600m no ano, a temperatura varia entre 24°C e 28°C, com precipitação média de 250 a 1000 mm, o déficit hídrico é elevado em toda a região, a evaporação chega aos 2.000 mm/ano (DUARTE, 2005).

Na agroecologia a agricultura é vista como um sistema vivo e complexo, inserida na natureza rica em diversidade, vários tipos de plantas, animais, microrganismos, minerais e infinitas formas de relação entre estes e outros habitantes do planeta terra.

O conceito de agroecologia e agricultura sustentável consolidou-se na ECO 92, quando foram lançadas as bases para um desenvolvimento sustentável no planeta. Nos dias de hoje, o termo é entendido como um conjunto de princípios e técnicas que visam reduzir a dependência de energia externa e o impacto ambiental da atividade agrícola, produzindo alimentos mais saudáveis e valorizando o homem do campo, sua família, seu trabalho e sua cultura. A agroecologia também é definida como a produção, cultivo de alimentos de forma natural, sem a utilização de agrotóxicos e adubos químicos solúveis (PORTAL AMBIENTAL, 2008).

Agroecologia e agricultura sustentável são conceitos relacionados, que buscam promover práticas agrícolas que sejam ambientalmente sustentáveis, socialmente justas e economicamente viáveis.

A agroecologia pode ser vista como uma abordagem holística que busca compreender a interação entre os sistemas naturais e as práticas agrícolas, buscando promover a biodiversidade, a resiliência dos ecossistemas e a sustentabilidade agrícola. A agroecologia se baseia em conhecimentos científicos e práticas tradicionais, que consideram as particularidades locais e regionais, valorizando a participação dos diferentes atores envolvidos no sistema agrícola, incluindo produtores, pesquisadores, técnicos, consumidores e outros.

Por sua vez, a agricultura sustentável busca promover práticas agrícolas que sejam ecologicamente responsáveis, socialmente justas e economicamente viáveis. Isso implica em produzir alimentos de maneira que não cause impactos negativos ao meio ambiente, promover a equidade social e a justiça econômica, e

garantir a viabilidade econômica das atividades agrícolas. A agricultura sustentável pode incluir uma série de práticas, tais como a utilização de técnicas de manejo de solo e controle de pragas sustentáveis, o uso de insumos orgânicos, a adoção de práticas de conservação da biodiversidade e a promoção da diversificação agrícola.

Dessa forma, a agroecologia e a agricultura sustentável buscam promover sistemas agrícolas que sejam mais equilibrados e resilientes, que atendam às necessidades das gerações presentes sem comprometer as possibilidades das gerações futuras.

A agricultura surgiu há aproximadamente 10.000, e nem sempre foi tão progressiva, pode-se dizer que essa agricultura considerada atrasada por muitos respeitavam a biodiversidade, produziam de forma simples, observando a natureza, as suas ações e reações. Dessa forma não podemos transformar a agricultura em mercadorias patenteáveis. Na tentativa de se desenvolver alternativas a esse modelo de produção conservacionista atual, precisamos mudar esses preconceitos estabelecidos sobre agricultura (FAGUNDES, 2006). A produção agroecológica encontra-se em um processo crescente em todo o mundo, chegando a taxas consideráveis de 20% a 30% ao ano. Mundialmente esses produtos movimentam cerca de 20 bilhões de dólares, um valor considerável, destacando – se com maior expressividade a Europa, Estados Unidos e Japão, esses países possuem uma boa oferta de produtos agroecológicos e uma intensa procura.

Agroecologia envolve modernas ramificações na agricultura como: agricultura biodinâmica, agricultura ecológica, agricultura natural, agricultura orgânica, os sistemas agroflorestais. Essas correntes têm provado ao longo dos anos que é possível produzirem alimentos para alimentar a humanidade diminuindo os impactos ambientais, protegendo a vida do solo, garantindo a reciclagem de nutrientes e dos microorganismos, que é de fundamental importância para assegurar a biodiversidade dos agroecossistemas.

O modelo predominante nos pacotes tecnológicos tem englobado o que se convencionou chamar de modelo da revolução verde (que estimula o uso de adubos químicos altamente solúveis, agrotóxicos, melhoramento genético voltado exclusivamente à produtividade física, mecanizada intensiva voltada para grandes áreas, etc.). Esse modelo resultou em aumento da concentração da propriedade da terra, na elevação do êxodo e na persistência da miséria no meio rural, na perda de qualidade biológica, dos alimentos, na contaminação do meio ambiente e dos trabalhos

e no incremento de uma serie de doenças e sequelas tanto em agricultores, quanto em consumidores (CHISTOFFOLI, et al. 2006).

Não podemos negar que a revolução verde conseguiu aumentar a produtividade da produção agrícola daquela época, e por algum tempo supriu a necessidade alimentar do mundo. Mas com sigo veio também os famosos pacotes tecnológicos, (adubos químicos, agrotóxicos, sementes transgênicas e o uso de maquinários pesados), garantindo assim o uso desses elementos que foram utilizados na Segunda Guerra Mundial e readaptados para a agricultura. Sendo assim as empresas capitalistas continuaram obtendo lucro, e conseguiu organizar o campo, transformando-o em uma “matriz”, com um alto potencial produtivo sem se preocupar com as características intrínsecas da natureza. Priorizando apenas a questão meramente econômica.

É evidente que as causas e efeitos desses malefícios são desastrosos para o nosso meio ambiente, com o surgimento de pragas e doenças mais resistentes aos agrotóxicos, contaminação do solo, água e ar, causando um desequilíbrio ecológico. E para a humanidade, causando danos irreversíveis, matando o seu povo através de doenças e contaminações. A nossa geração é considerada a geração cancerígena.

Na década de 90, surge o agronegócio com a intenção de camuflar o latifúndio, da agricultura capitalista, que tem como característica a exploração do homem pelo homem, trabalho escravo representado pela mão-de-obra barata, das grandes concentrações de terras, do coronelismo da subserviência e da falta desenvolvimento político e econômico. Quando se fala em latifúndio logo associamos a terra improdutivo e terra que possui essas características deve ser destinada para a reforma agrária, o agronegócio quis criar a figura do latifúndio produtivo, que nada mais é do que os grandes monocultivos, que produzem com um único objetivo, a exportação. Por isso que se justifica a luta dos movimentos sociais, na perspectiva de descentralizar e socializar a terra, o trabalho e o capital. Potencializando a luta de classes. Que não há adjetivos que consigam modificar os conteúdos dos substantivos (MANÇANO, 2008).

Segundo Mançano (2008), estrategicamente, o agronegócio se apropria de todos os resultados da produção agrícola e da pecuária como se fosse o único resultado do país. A agricultura camponesa que é responsável por mais da metade da produção do campo, com exceção da cana, soja e laranja, não aparece como grande produtor e fica no prejuízo. Com essa estratégia, o agronegócio é privilegiado com a maior fatia do credito agrícola.



A diferença entre classes sociais, valorização dos produtos, relação entre preços e custos, o lucro pelo lucro, fazem parte da estrutura do capitalismo. No campo do desenvolvimento tecnológico, a classe dominante está entre si mesma em constantes disputas, e dessa forma se torna possível reduzir os custos dos produtos. A margem de diferença do valor real dos produtos para o valor comercializado é retirada na produção em larga escala, no marketing, nas promoções e consequentemente em uma maior venda. Isso só é possível para um capitalista se ele detiver um aparato tecnológico e apropriado as suas necessidades e as necessidades do mercado. Com isso ele ganha a concorrência, aumenta a freguesia e ainda conseguem obter um lucro extraordinário. Essa é lei da oferta e da procura.

O que comentar da situação dos pequenos agricultores, se eles não possuem tecnologias apropriadas para a suas realidades, eles ficam com a terra de pior qualidade porque o “file miom” fica para os latifundiários, nem tampouco possuem recursos financeiros para investir na produção. Essa é a estratégia da agricultura latifundiária, para tirar os pequenos agricultores da disputa, na produção e comercialização produtos (BRASIL, 2005).

A agricultura convencional vem enfraquecendo ao longo dos anos no Brasil e no mundo. Acredita-se nessa hipótese, porque a agroecologia vem ocupando muitos espaços importantes na esfera planetária, e não podia ser diferente, afinal é a ciência que respeita, protege e convive com todas as formas de vida do planeta terra.

Acredita-se que um agro ecossistema é sustentável quando ele tem a capacidade de se manter através do tempo, possibilitando a produtividade dos sistemas agrícolas, a diversidade vegetal ambiental e cultural, conservando os recursos renováveis, buscando alternativas adaptáveis a região. Alguns fatores são indispensáveis para uma agricultura sustentável a biodiversidade dos microrganismos, de plantas e animais e a ciclagem de nutrientes de matéria orgânica (ALTIERE, 2002).

Educa-se para a convivência solidária e sustentável com o meio. Esta perspectiva de educar para a convivência visa desenvolver um conjunto de práticas e processos que contribuam para a produção de uma existência biossocial de gênero humano em que este é concebido como um ser da natureza e da sociedade ao mesmo tempo. (KUSTER, Et al., 2004).

Para Altieri (2002), no manejo sustentável de um agro ecossistema deve-se trabalhar:



- a. Cobertura vegetal, como medida conservacionista de água e de solo, através das práticas de cultivo, cobertura morta, adubação verde, etc.;
- b. Adição regular de matéria orgânica (esterco, compostos), favorecendo a atividade biológica do solo;
- c. Reciclagem de nutrientes pelo uso de rotação de culturas, sistemas agro-florestais, integração da agricultura com a pecuária, etc;
- d. Uso de controle biológico para pragas e doenças na tentativa de alcançar a conservação dos inimigos naturais, ou seja, aumentar a biodiversidade.

Na conferência mundial da ECO 92, no Rio de Janeiro, foi o momento em que as nações se uniram em um só propósito, chegar no consenso quanto ao conceito de sustentabilidade. Nesse celeiro de ideias e significados, não se pode deixar de fora as seguintes problemáticas nos respectivos campos: social, ambiental, político, econômicos e éticos. Esses fatores são indispensáveis na construção de um novo conceito, o mesmo está intimamente ligado a agroecologia.

A expressão Agricultura Familiar (AF) surgiu a partir das (ONGs), sindicatos de trabalhadores rurais (STRs) e suas federações. O governo acatou a expressão e destinou uma parcela do orçamento da União em apoio à agricultura familiar, principalmente através do PRONAF, que é um importante programa do Governo Federal que apoia financeiramente os agricultores do País. É evidente que a política de crédito nem sempre beneficia os agricultores familiares de fato, porque são muitas burocracias a serem cumpridas no momento de acessar o crédito, dessa forma muitos agricultores acabam desistindo.

Atualmente definem-se como agricultura familiar aqueles estabelecimentos que possuam os seguintes critérios, simultaneamente: a administração dos trabalhos do estabelecimento for exercida pelo produtor; o trabalho familiar for superior ao trabalho contratado; uma área inferior em até 04 vezes do módulo fiscal.

Afirma-se que, na maioria das unidades produtivas do Brasil pelos seguintes critérios: dos 4,86 milhões de estabelecimentos agropecuários brasileiros 4,14 milhões ou 85% do total caem nessa categoria. Representa 30,5% da área total e são responsáveis por 38% do valor bruto da produção agropecuária. Quer dizer grosso modo que, tudo que não é latifúndio, é agricultura familiar. Podem-se definir como familiares àquelas unidades onde a gestão, o trabalho e a propriedade dos principais meios de produção, são ou não necessariamente os donos da terra, mas que pertençam ao produtor de direito. Isso não significa dizer que, para se caracterizar

um estabelecimento como sendo de agricultura familiar, seja obrigatório que a terra pertença de fato a quem nela produz (FICKERRT, 2004).

As principais práticas agroecológicas são: a compostagem, matéria orgânica, cobertura morta, defensivos naturais, biofertilizantes, uso integrado da agropecuária, respeitando a diversidade dos agroecossistemas, curva de nível, cercas vivas, adubação verde, preservação das sementes crioulas, consórcio de culturas, rotação de culturas, redução do desperdício de água etc. Essas alternativas são apropriadas para pequenas propriedades e facilmente adaptáveis a especificidade local porque se trata de experiências observadas e realizadas para uma produção de alimentos mais saudáveis para a humanidade.

Em contrapartida a agricultura familiar e camponesa é responsável por 67% da produção de feijão, 59% da produção de leite e 49% da produção de milho. Agroecologia e a organização camponesa, reconstruindo o sustento da vida e a transformação da Sociedade (COSTA, et al., 2006).

Esses dados são referentes a produção da agricultura familiar no país, sendo assim comprova a tese de que é a agricultura familiar que abastece a mesa dos Brasileiros. Porque a agricultura latifundiária só produz para exportar e alimentar as grandes criações de animais dos Europeus.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

---

Ao término dessa pesquisa destaca-se a concretização de todas as atividades práticas e educativas que propostas na realização deste trabalho. Foi possível constatar que no Brasil existe uma agricultura agroecológica em caráter de experiência, e que os produtores já comercializavam o excedente. Com a comercialização desses produtos as famílias que fazem parte do NUPAC, conseguem aumentar a sua renda familiar consideravelmente. O que se justifica que a agroecologia vem crescendo e aumentando o seu campo de concentração.

Ainda conseguiu-se mudar a ideia de muitos agricultores, que ainda acreditavam no potencial da agricultura tradicional, conseguimos semear a semente da agroecologia verdadeira, que é socialmente justa economicamente viável e ambientalmente correta, que se preocupa com o futuro da nossa natureza e de nossas crianças.

A busca por melhorias, em que a produtividade de alimentos de forma sustentável na região sertaneja se destaca a produção agroecológica que vem fortalecer

essa conjuntura de subsistência, a fim de suprir o sustento dos pequenos produtores, promovendo um resgate crescente da dignidade humana. Assim, também contribui com o meio ambiente, pois favorece as práticas de preservação a respeito do desmatamento, degradação dos recursos naturais, e ainda na elevação dos níveis de qualidade alimentar para as famílias, na criação e geração da renda familiar, na diversificação da produção com produtos livres de agrotóxico nocivos à saúde e ao meio ambiente. Dessa forma, as práticas agroecológicas asseguram a diversidade das culturas vegetais e animais e perpetuam sua procriação. Diversos benefícios para produtores envolvidos para o incremento da renda familiar são suscitados por meio da comercialização de diferentes espécies e produtos no decorrer do ano todo.

A implantação deste projeto de produção favorece ainda a inclusão social das famílias participantes, pois os custos reduzidos proporcionam essa inserção e desmonta a valorização das tradições e costumes locais das comunidades assentadas.

Portanto, deve-se divulgar mais a agroecologia como ciência, seu conceito, sua contribuição para a natureza e o homem, descentralizando as pesquisas científicas dos interesses do grande capital, garantindo a socialização da educação em todos os aspectos e em todas as classes sociais. Afinal se o homem tivesse consciência das suas atitudes, ele jamais destruiria a natureza e conseqüentemente a si própria.

## **REFERÊNCIAS**

---

ALTIERE, M. **Agroecologia: Bases científicas para uma agricultura sustentável.** Guaíba: Agropecuária, 2002.

BRASIL. **Produção Agroecológica e acesso a mercados locais** - Coordenadores: Marcelino Lima, Joseilton E angelista, Cíntia Ganarra- Recife -Diaconia, 2006.

BRASIL. **Jornada de Agroecologia** – 5º Encontro Estadual – Pará - Brasil, Centro de convenção de Cascavel, junho de 2006.

BRASIL. **Curso de Capacitação em Agricultura Orgânica.** Coordenadores: Edmilsom Jose Ambrosano, Fabrício Rossi, Gerson Antonio Grampo, Nivaldo Guirado, Paulo

Cesar Dimo, Roberto A. Arevelo, Mendes, Escolástica Ramos de Fritas, São Paulo Dezembro, 2004.

BRASIL. **Reforma Agrária e meio Ambiente**, Ano 1 Nº 1 – novembro de 2006 \_ Rede de pesquisa em Agroecologia C e T e Reforma Agrária. Organizadores: Pedro Ivan Chritoffoli, Leandro Fagundes ClausGermer, José Antonio Custódio de Oliveira Filho.

DUARTE, Daniel. **Plantas, prosas e Poesias do Semi-Árido**; 1 edição. Campina Grande-PB, 2005.

FICKERT Uldo. **Organizadores Agricultura familiar, agroecologia e Mercado no Norte e Nordeste do Brasil**. Fortaleza – Fundação Konrad Adenauer, Ded 2004.

FERNANDES, Bernardo Mançano. **Agronegócio e Reforma agrária**. Departamento de Geografia da Unesp, campus de Presidente Prudente;

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2012.

GLESSMAN, Stephen R. **Agroecologia**: Processos ecológicos em agricultura sustentável. 3ª ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2005. Disponível em: [http\\ \\ www. portal ambiental.com.br](http://www.portalambiental.com.br). Histórico da Agroecologia. Acessado em: 02 nov. 2015.

JESUS, Carlos Augusto Cavalcante. Dissertação de Mestrado; **Diagnostico da Agricultura Agroecologica na mesorregião do Agreste Paraibano**. Areias – PB, junho 2005.

KUSTERM, Ângela; KONRAD, Beatriz Mattos. **Educação no contexto do semiárido brasileiro**; Organizadores: Adenauer. Fortaleza, 2004.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MARQUES, Marta Inez Medeiros. **Lugar do Modo de Vida Tradicional na Modernidade**. In. OLIVEIRA, Ariovaldo Umbelino de; MARQUES, Marta Inez Medeiros

(orgs.). O Campo no Século XXI: território de vida, de luta e de construção da justiça social. São Paulo: Casa Amarela e Paz e Terra, 2004.

OLIVEIRA, Maria Marly de. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 2 ed.-Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

DOI: 10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.002

# A IMPORTÂNCIA DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS QUÍMICOS E BIOLÓGICOS NAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR BRASILEIRAS

**ELIZABETH NUNES FERNANDES**

Professora do CCENT/UEMASUL - Curso de Química – Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão, [bethfernandes@uemasul.edu.br](mailto:bethfernandes@uemasul.edu.br).

**ARLAN ALMEIDA SILVA**

Pós-Graduado do Curso de Especialização Vigilância e Saúde - Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão, [arlan\\_almeida@hotmail.com](mailto:arlan_almeida@hotmail.com).

## RESUMO

Embora haja legislação vigente que estabelece a necessidade e obrigatoriedade do controle do gerenciamento de resíduos, as instituições de ensino superior, IES, ao longo do tempo não têm se dedicado a gerenciar os resíduos gerados em seus laboratórios negligenciando os danos causados ao meio ambiente e a população em geral. Neste trabalho foi realizado um amplo levantamento bibliográfico, usando os sítios das IES e documentos disponíveis na web de órgão de controle, além de legislação pertinente. A pesquisa evidenciou que, apesar de existirem leis que regem a política de resíduos sólidos, cuja fiscalização das instituições geradoras de resíduos está concentrada na ANVISA e no CONAMA, o estudo revelou que das 2.448 instituições de ensino superior – IES recenseadas no Brasil, no ano de 2017, apenas 1,4% delas tem um plano de gerenciamento de resíduos efetivo. O baixo índice de gerenciamento nas IES revela dado alarmante tanto do ponto de vista ambiental quanto social, considerando a natureza formadora das IES e a representatividade na promoção de pesquisa no país, como principal crítica e defensora do meio ambiente, por meio de inúmeras pesquisas na área, revelando a fragilidade e o empenho das IES no cumprimento do seu papel na promoção da saúde pública, protegendo o meio ambiente e as gerações futuras.

**Palavras-chave:** Educação ambiental, Descarte material químico, Descarte material biológico, Gerenciamento de resíduos.

## INTRODUÇÃO

---

A gestão de resíduos sólidos é uma preocupação global em face aos números crescentes de produção de resíduos. Estima-se que cerca de sete bilhões de seres humanos produzem 1,4 bilhão de toneladas anuais de Resíduos Sólidos Urbanos - RSU, sendo os 30 países mais desenvolvidos do mundo, responsáveis por quase metade dessa produção e que os países mais ricos tiveram um aumento de cerca de 14% no índice per capita de geração de lixo desde 1990 e 35% desde 1980 (Federal, 2014).

A preocupação mundial também se manifesta no Brasil, em relação aos resíduos sólidos, em especial os domiciliares, em face ao aumento ante o crescimento da produção, do gerenciamento inadequado e da falta de áreas de disposição final.

Segundo a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - ABRELPE, a geração de resíduos sólidos urbanos em 2022 foi de 81,8 milhões de toneladas, que correspondem a 224 mil toneladas diárias, que perfazem o indicador médio de geração per capita brasileiro de 1,043 kg/hab./dia. A estimativa é que a geração anual no país alcançará 100 milhões de toneladas/ano em 2030 (ABRELPE, 2022).

Em termos normativos, o ano de 2022 foi bastante representativo para o setor de gestão de resíduos sólidos no Brasil, a começar com a edição do Decreto nº 10.936/2022, que trouxe nova regulamentação para a Lei 12.305/2010, a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS e o Decreto nº 11.043/2022, que instituiu o Plano Nacional de Resíduos Sólidos - Planares, o principal instrumento previsto na Lei, que estabelece as estratégias, diretrizes e metas para o setor, num horizonte de 20 anos.

A Lei nº 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, configura como um marco regulatório completo para o setor de resíduos sólidos dispendo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluindo os perigosos as responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis (BRASIL, 2010)

Passados doze anos da instituição da PNRS, o Decreto nº 10.936/2022, trouxe uma nova regulamentação à lei, com aplicabilidade às pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis direta ou indiretamente, pela geração de



resíduos sólidos e que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos (BRASIL, 2022).

No que se refere à responsabilidade dos geradores, o supracitado decreto, em seu Art. 3º, ressalta: “Os fabricantes, os importadores, os distribuidores, os comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos são responsáveis pelo ciclo de vida dos produtos” (BRASIL, 2022).

Na regulamentação da PNRS estabelece, em seus princípios, a responsabilidade compartilhada entre o poder público, a iniciativa privada e a sociedade civil na gestão dos resíduos sólidos ela prevê um cronograma na gestão de resíduos, com foco na não geração, redução, reutilização, reciclagem e disposição final ambientalmente adequada. Além disso, a PNRS impulsionou a implementação de sistemas de logística reversa, a criação de gerenciamento de resíduos sólidos e a promoção de educação ambiental.

A responsabilidade compartilhada e investimento na educação ambiental, juntamente com ações práticas concretas, em busca por soluções que mitiguem seus efeitos negativos têm ocupado cada vez mais espaço na sociedade, são extremamente necessárias haja vista o quadro preocupante da geração de resíduos e os impactos ambientais causados pelas atividades humanas. As diversas ameaças que colocam em risco o equilíbrio ecológico e a vida no planeta demandam mudanças de comportamento das pessoas e dos compromissos institucionais.

O manejo inadequado dos resíduos sólidos pode causar inúmeros impactos socioambientais, tais como contaminação do solo, poluição da água, proliferação de vetores de doenças, obstrução da rede de drenagem de águas pluviais e alteração das condições de sobrevivência de espécies vegetais e animais. Em razão dessas inter-relações, tornam-se essenciais para as instituições o planejamento e a implementação de soluções que assegurem a destinação adequada dos resíduos provenientes do consumo de produtos e insumos que dão suporte às atividades de rotina.

De acordo com Lima et al., (2014), resíduos sólidos são materiais que geralmente perdem a utilidade para a fonte geradora, tendo uma definição baseada no estado material, e são classificados em sólidos, líquidos e gasosos.

Desde os primórdios, o ser humano extraía da natureza aquilo que lhe era necessário. No entanto, com o passar da sua evolução, o consumo desenfreado fez com que a geração de resíduo aumentasse e, conseqüentemente, o impacto

ambiental. Cada vez mais, o consumismo, a exploração dos recursos naturais e a destinação errada dos resíduos trouxeram consigo grandes reflexões acerca do futuro ambiental e da nação.

Ao longo dos anos, o meio ambiente tem sofrido várias ações agressivas e poluentes em virtude ao descarte inapropriado de resíduos sólidos, pela falta de tratamento adequado. As consequências causadas pela poluição das águas, do solo, e do ar, trouxe à tona a preocupação de obter medidas preventivas e remediativas para tentar minimizar esse embate.

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS é uma ferramenta fundamental para o adequado manejo e destinação dos resíduos sólidos produzidos por empresas, indústrias, instituições e até mesmo residências. Trata-se de um documento que descreve todas as etapas e ações permitidas para a gestão responsável dos resíduos, aspectos à proteção do meio ambiente, à saúde pública e ao cumprimento da legislação ambiental. Consequentemente, é essencial em um contexto em que a geração de resíduos sólidos tem aumentado de forma significativa devido ao crescimento populacional e ao desenvolvimento econômico. Para evitar impactos negativos sobre o meio ambiente, a gestão adequada desses resíduos é indispensável.

A elaboração de um PGRS requer um diagnóstico detalhado da situação da geração de resíduos no local em questão, identificando a quantidade, tipologia e origem dos resíduos.

Com base nesse diagnóstico, são definidas as estratégias de coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos. Além disso, o plano deve contemplar a educação ambiental dos envolvidos, a prevenção da poluição e a promoção da sustentabilidade.

Um aspecto importante do PGRS é a classificação na gestão de resíduos, que busca priorizar a redução na fonte, a reutilização, a reciclagem e a recuperação energética, deixando a disposição final em aterros sanitários como última opção. Isso contribui para a minimização do impacto ambiental e a maximização dos recursos

No contexto empresarial, a elaboração e implementação de um PGRS não apenas atendem às obrigações legais, como também podem trazer benefícios econômicos, como a redução de custos com a gestão de resíduos e a melhoria da imagem da empresa perante seus clientes e parceiros. Além disso, o PGRS desempenha um papel fundamental na promoção da responsabilidade social e na

conscientização ambiental, incentivando práticas mais sustentáveis e a contribuição para a preservação dos recursos naturais para as futuras gerações.

A gestão dos resíduos requer uma classificação dos resíduos, considerando suas diferentes origens. Desta forma, o PNRS harmoniza-se com diversas outras leis e normas, compondo o arcabouço legais que influirá na postura da totalidade dos agentes envolvidos no ciclo de vida dos materiais presentes nas atividades econômicas. Está fortemente relacionada com a lei federal de saneamento básico e de educação ambiental, dentre outros documentos importantes (BRASIL, 2011).

Nesse contexto, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA, em ação conjunta com o Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA, compuseram a Câmara Técnica de Saúde, Saneamento Ambiental e Gestão de Resíduos do CONAMA, resultando na Resolução da Diretoria Colegiada - RDC ANVISA nº 306/2004 (ANVISA, 2004), que dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde; e, na Resolução CONAMA nº. 358/2005 (BRASIL, 2005), que dispõe sobre o tratamento e disposição final dos resíduos gerados nos serviços de saúde e dá outras providências, definindo como geradores de RSS todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive ambiente domiciliares.

Segundo a RDC ANVISA nº 306/2004 e Resolução CONAMA nº. 358/2005, os RSS são classificados em:

- Grupo A - Resíduos Infectantes (Subgrupos A1, A2, A3, A4 e A5) – Risco (biológico).
- Grupo B - Resíduos Químicos – Risco químico.
- Grupo C - Resíduos Radioativos – Risco radiológico.
- Grupo D - Resíduos domésticos – Não oferece risco.
- Grupo E - Resíduos Perfuro Cortantes – Risco biológico.

Dentro do processo de implantação do gerenciamento de resíduos desde a sua geração até a destinação final, as etapas operacionais devem ser feitas de maneira programada de forma segura obedecendo as seguintes condições: a identificação do tipo de material, segregação de acordo com as normas, acondicionamento, transporte interno, armazenamento temporário, armazenamento externo, coleta e transporte externo e destinação final.

De acordo com a RDC ANVISA nº 306/2004, a identificação do material deve ser feita nos locais de acondicionamento, coleta transporte e armazenamento. Esta identificação deve ser em local de fácil visualização e com simbologia conforme a norma brasileira - NBR 7500 da ABNT, norma que estabelece os símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais (ANVISA, 2005).

No que se refere ao processo de segregação, que consiste na separação quanto ao tipo de resíduos, conforme descreve Resolução CONAMA nº. 358/2005, é obrigatório que ocorra na fonte e no momento da geração do resíduo, de acordo com suas características, para fins de redução dos volumes de resíduos a serem tratados e dispostos, garantindo a proteção da saúde de quem manuseia esses resíduos e do meio ambiente.

O acondicionamento deve obedecer quanto ao tipo de resíduos segregado que se deseja acondicionar. Para resíduos químicos, é importante as rotulagens nos recipientes utilizados para o acondicionamento de resíduos deverão ser rotuladas com etiquetas confeccionadas em material resistente ao manuseio e armazenagem do resíduo. As informações que constarem da etiqueta devem ser de fácil visualização e compreensão. Assim os rótulos devem conter a inscrição RESÍDUOS PERIGOSOS ou RESÍDUOS QUÍMICOS, o nome do resíduo químico, bem como sua composição qualitativa, além de frases e símbolos de risco, o nome do responsável pela geração dos resíduos, o volume armazenado e a data do armazenamento (Di Vitta *et al.*, 2012).

O transporte consiste no traslado dos resíduos dos pontos de geração até o local destinado ao armazenamento temporário ou armazenamento externo com a finalidade de apresentação para a coleta. Para o transporte interno RDC ANVISA nº 306/2004 preconiza que os recipientes para transporte interno devem ser constituídos de material rígido, lavável, impermeável, provido de tampa articulada ao próprio corpo do equipamento, cantos e bordas arredondados, e serem identificados com o símbolo correspondente ao risco do resíduo neles contidos, de acordo com o regulamento técnico. Devem ser providos de rodas revertidas de material que reduza o ruído.

De acordo com RDC ANVISA nº 306/2004, o armazenamento temporário consiste na guarda temporária dos recipientes contendo os resíduos já acondicionados, em local próximo aos pontos de geração, visando agilizar a coleta dentro do estabelecimento e otimizar o deslocamento entre pontos geradores e o ponto destinado à apresentação para coleta externa. Não poderá ser feito armazenamento temporário

com disposição direta dos sacos sobre o piso, sendo obrigatória a conservação dos sacos em recipientes de acondicionamento.

O armazenamento externo consiste na guarda dos recipientes de resíduos até a realização da etapa de coleta externa, em ambiente exclusivo com acesso facilitado para os veículos coletores. Sendo que esta última etapa deve ser mantida em locais de fácil acesso, e que em alguns casos esteja ligada a rede coletora de esgoto, permitindo a limpeza e desinfecção do local de armazenamento.

De acordo com a Resolução CONAMA nº. 358/2005, a destinação final é a prática de dispor os resíduos sólidos no solo previamente preparado para recebê-lo, de acordo com os critérios técnicos construtivos e operacionais adequados, em consonância com as exigências dos órgãos ambientais competentes, colocando cada um de acordo com a norma vigente de classificação de resíduos da ABNT NBR 10.004 (TÉCNICA, 2004)

Segundo a norma ABNT NBR 10.004, na qual os resíduos sólidos (físicos, químicos, biológicos) são classificados como resíduos nos estados sólidos e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, laboratorial, doméstica, comercial, agrícola, serviço de varrição e hospitalar.

Segundo a referida norma, a classificação de resíduos sólidos envolve a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem, de seus constituintes e características, e a comparação destes constituintes.

Resíduos classe I - Perigosos: resíduos que apresentam periculosidade atrelada às seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade. Podem apresentar riscos à saúde pública, provocando ou contribuindo para um aumento de mortalidade ou incidência de doença e/ou apresentar efeitos adversos ao meio ambiente, quando manuseados ou dispostos de forma inadequada.

Resíduos classe II, Não perigosos: São os resíduos não perigosos e que não se enquadram na classificação de resíduos classe I e são divididos em: Resíduos classe II A - Não Inertes e classe II B - Inertes.

Resíduos classe II A, Não inertes: São aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I ou de resíduos classe II B e podem ter propriedades como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

Resíduos classe II B, Inertes: São quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente não tiverem nenhum de

seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

O gerenciamento de resíduos constitui de um conjunto de procedimentos de gestão, planejado e implementado a partir de uma base legal, técnica e científica, com o objetivo de proporcionar aos resíduos gerados um encaminhamento seguro e de forma eficiente, visando a proteção humana, a preservação do meio ambiente, dos recursos naturais e da saúde pública (Da Costa e Da Fonseca, 2009).

As Instituições de Ensino Superior - IES desempenham um papel fundamental na formação de profissionais e na produção de conhecimento. Em face à diversidade de atividades realizadas, as IES configuram como setor que gera uma quantidade significativa de resíduos: papel, plástico, resíduos químicos de laboratório, resíduos biológicos, resíduos de alimentos, dentre outros. Haja vista que cada setor tem sua contribuição e responsabilidade no que tange ao resíduo gerado, a gestão adequada desses resíduos é essencial não apenas para cumprir a legislação, mas também para demonstrar responsabilidade ambiental e social.

As IES, como setor gerador de resíduos, são de grande importância no papel da conscientização ambiental, visto que além de mostrar-se empenhada no cumprimento da lei, são as principais fornecedoras de diversos cursos ligados ao meio ambiente e o desenvolvimento de pesquisas na área ambiental. Nesse sentido, é evidente que as instituições também devem combater os impactos ambientais gerados para servirem de exemplo no cumprimento da legislação, saindo do campo teórico para a prática (Tauchen e Brandli, 2006).

A grande problemática da geração de resíduos no Brasil vem sendo investigada e fiscalizada pelos órgãos competentes, porém a fiscalização só é feita nas indústrias por gerarem uma grande quantidade de resíduos. Nesse sentido, as IES, passam despercebidas da fiscalização. Isso porque geram uma pequena quantidade de resíduos comparada com as indústrias que são o grande foco da fiscalização.

As IES podem ser comparadas com pequenos núcleos urbanos, envolvendo diversas atividades de ensino, pesquisa, extensão e atividades referentes à sua operação por meio de restaurantes, alojamentos, centros de conveniência, entre outras (Tauchen e Brandli, 2006).

De modo geral, os resíduos gerados pelas IES, são em pequena quantidade, quando comparados as indústrias. No entanto, considerando a natureza desses resíduos, de acordo com as normas de classificação de resíduos, o descarte inadequado, apresenta alto impacto ambiental. Trata-se de resíduos de diferentes



naturezas: materiais químicos, metais potencialmente tóxicos, reagentes vencidos, materiais biológicos, materiais perfuro cortantes, materiais radioativos que são acondicionados, transportados ou descartados de forma inadequada.

Há tempos, o impacto ambiental dos resíduos gerados nas IES vem sendo discutido em diferentes fóruns acadêmicos, em seminários, congressos, publicações científicas. Em 1998, Jardim faz uma importante análise e um alerta quanto à responsabilidade das universidades na implantação de medidas para gestão de seus resíduos:

A geração de resíduos químicos em instituições de ensino e pesquisa no Brasil sempre foi um assunto muito pouco discutido. Na grande maioria das universidades (e em especial nos Institutos e Departamentos de Química), a gestão dos resíduos gerados nas suas atividades rotineiras é inexistente, e devido à falta de um órgão fiscalizador, o descarte inadequado continua a ser praticado.

No atual cenário, onde vários segmentos da sociedade vêm cada vez mais se preocupando com a questão ambiental, as universidades não podem mais sustentar esta medida cômoda de simplesmente ignorar sua posição de geradora de resíduos, mesmo porque esta atitude fere frontalmente papel que a própria universidade desempenha quando avalia (e geralmente acusa) o impacto causado por outras unidades de geradoras de resíduo fora dos seus limites físicos. Assim sendo, frente ao papel importante que as universidades desempenham na nossa sociedade, frente à importância ambiental que estes resíduos podem apresentar, e por uma questão de coerência de postura, é chegada a hora das universidades, e em especial dos Institutos e Departamentos de Química, implementarem seus programas de gestão de resíduos. (Jardim, 1998)

Nas IES são desenvolvidas atividades de ensino e pesquisa em diversas áreas e muitas vezes fazem uso de substâncias perigosas em suas atividades experimentais, necessitando que essas atividades sejam efetuadas de modo seguro e com um planejamento completo de todo experimento, o que inclui o gerenciamento de resíduos gerados (Afonso, 2003; Bendassoli, 2003)

Em relação ao gerenciamento dos resíduos sólidos, em especial aqueles produzidos pela comunidade acadêmica, suscitam entraves em diversos pontos das cidades brasileiras que não apresentam aterro sanitário, o que forma "lixões" a céu aberto, e isso compromete a condição do meio ambiente e conseqüentemente a qualidade de vida da comunidade residente.



Além disso, é importante ressaltar que as IES têm a responsabilidade de educar seus alunos e funcionários sobre a importância da gestão adequada de resíduos e de envolvê-los no processo. A conscientização e a educação ambiental desempenham um papel fundamental na mudança de comportamento e na promoção da sustentabilidade.

A elaboração e implementação de planos de gerenciamento de resíduos sólidos em IES são aspectos cruciais para a conformidade com a PNRS. Esses planos devem considerar a caracterização dos resíduos gerados, ações para reduzir a geração, a destinação adequada, a promoção da reciclagem, ações de incentivo à logística reversa.

A gestão de resíduos sólidos é uma preocupação global, e no contexto brasileiro, é regulamentada pela Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (Lei nº 12305/2010). Este trabalho traz à discussão a relação entre a PNRS e as IES no Brasil, analisando como essas instituições implementaram seus planos de gerenciamento de resíduos à luz da legislação vigente e da produção científica sobre o tema.

## **METODOLOGIA**

---

Fundamentada em Marconi e Lakatos (2012), a pesquisa realizada tem caráter bibliográfico e documental. Trata-se de uma pesquisa de caráter qualitativo, exploratório, com levantamento de informações predominantemente em meio digital, utilizando a rede mundial de computadores, abrangendo dados disponíveis nas plataformas digitais.

A pesquisa foi desenvolvida por meio de um levantamento bibliográfico em trabalhos científicos realizados, abrangendo leis, decretos, portarias, resoluções.

Para o acesso às fontes de pesquisa foram utilizadas as plataformas: Google ([www.google.com.br](http://www.google.com.br)), Google Acadêmico (<https://scholar.google.com.br>), além dos sítios eletrônicos do Ministério do Meio Ambiente, Ministério da Saúde, Ministério da Educação e das Instituições de Ensino Superior brasileiras.

Em princípio realizou-se uma revisão de literatura em busca da base legal da Política Nacional de Resíduos Sólidos, Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, Resoluções CONAMA, Nomas da ABNT.

Na sequência, fez-se um levantamento de dados em artigos científicos sobre o tema voltados para a situação das IES em busca de trabalhos anteriores publicados.

Por fim, foi realizado um levantamento nos sítios eletrônicos das IES em busca de dados sobre os planos de gerenciamento de resíduos existentes nas IES, assim como foi mantido um contato com as IES, enviando-se um questionário para o e-mail institucional em busca dessas informações.

A coleta de dados, via e-mail, não foi produtiva, então a pesquisa se concentrou nas informações disponíveis na rede mundial de computadores.

A pesquisa foi realizada por meio de levantamento bibliográfico sobre o quantitativo de IES existentes no Brasil, tomando como base os dados apresentados pelo Censo da Educação Superior de 2017 (INEP, 2019).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

---

### **LEVANTAMENTO DAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR DO BRASIL**

O Censo da Educação Superior é produzido anualmente pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - Inep em colaboração com as instituições de educação superior no Brasil. O Censo tem como referência as diretrizes traçadas pelo Decreto nº 6.428, de 4 de abril de 2008, e coleta informações de instituições, de cursos (graduação e sequencial), de docentes e de alunos, tanto de forma individual quanto de formas agregadas.

O Resumo Técnico do Censo da Educação Superior, revelou que o Brasil possui 2.448 IES computadas em 2017. Conforme demonstra a Tabela 1, o Censo apresenta a prevalência de instituições privadas, totalizando 2.152, enquanto as IES públicas somam 296. As IES brasileiras estão divididas entre universidades, centros universitários, faculdades, e institutos federais de educação, ciência e tecnologia (IF) e centros federais de educação tecnológica (Cefet). Na categoria administrativa pública, predominam as universidades, que representam 53,3% do total dessas instituições do país. Já nas IES privadas, destacam-se as faculdades que correspondem à 93% em todo território nacional. (INEP, 2019)

**Tabela 1 - Número de instituições de educação superior do Brasil em 2017**

Ano	Total	Universidade		Centro Universitário		Faculdade		IF e CEFET	
		Pública	Privada	Pública	Privada	Pública	Privada	Pública	Privada
2017	2448	106	93	8	181	142	1878	40	-
		199		189		2020		40	

**Fonte:** Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep)

A Tabela 2, apresenta como as 2.448 IES totalizadas no Censo do ano de 2017 estão a distribuída conforme a região geográfica e unidade da federação. No Brasil, a região sudeste concentra o maior número de IES tanto na esfera pública quanto na rede privada e que possui números expressivos de IES federais, estaduais e municipais. O estado de São Paulo destaca-se com 73 IES estaduais. Em contrapartida, nos estados de Rondônia, Acre e Sergipe, só possuem 2 IES públicas federais, demonstrando que a educação superior, nessas unidades da federação, está concentrada nas instituições de categoria administrativa privada

**Tabela 2- Número de Instituições de Educação Superior, por categoria administrativa, segundo a Região Geográfica e a Unidade da Federação – Brasil – 2017**

Região/ Unidade da Federação	Número de Instituições de Educação Superior				
	2017				
	TOTAL	FEDERAL	ESTADUAL	MUNICIPAL	PRIVADA
<b>Brasil</b>	<b>2.448</b>	<b>109</b>	<b>124</b>	<b>63</b>	<b>2.152</b>
<b>Norte</b>	<b>165</b>	<b>17</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>141</b>
RO	34	2	-	-	32
AC	11	2	-	-	9
AM	20	2	1	-	17
RR	7	2	1	-	4
PA	54	5	1	-	48
AP	15	2	1	-	12
TO	24	2	1	2	19
<b>Nordeste</b>	<b>517</b>	<b>29</b>	<b>15</b>	<b>22</b>	<b>451</b>

Região/ Unidade da Federação	Número de Instituições de Educação Superior				
	2017				
	TOTAL	FEDERAL	ESTADUAL	MUNICIPAL	PRIVADA
MA	45	2	1	-	42
PI	44	2	1	-	41
CE	72	4	3	-	65
RN	28	3	2	-	23
PB	42	3	1	-	38
PE	106	5	1	22	78
AL	29	2	2	-	25
SE	18	2	-	-	16
BA	133	6	4	-	123
<b>Sudeste</b>	<b>1.121</b>	<b>36</b>	<b>90</b>	<b>30</b>	<b>965</b>
MG	296	17	3	3	273
ES	78	2	1	2	73
RJ	136	12	13	2	109
SP	611	5	73	23	510
<b>Sul</b>	<b>405</b>	<b>17</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>374</b>
PR	189	4	7	2	176
SC	93	4	1	3	85
RS	123	9	1	-	113
<b>Centro-Oeste</b>	<b>240</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>221</b>
MS	28	3	1	-	24
MT	59	2	1	-	56
GO	89	3	1	4	81
DF	64	2	2	-	60

**Fonte:** Elaborada por Deed/Inep com base nos dados do Censo da Educação Superior (INEP, 2019), adaptada pelos autores deste trabalho

## **INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR NO BRASIL E SEUS PGRS**

O levantamento da gestão de resíduos e os PGRS das IES foi realizado no ano de 2017, já passados sete anos da A Lei nº 12.305/2010, em vigor, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, além de outras iniciativas a exemplo do programa Agenda Ambiental da Administração Pública – A3P, criado pelo Ministério do Meio Ambiente, em 1999, programa premiado pela UNESCO e incluída no PPA 2004/2007 como ação, no âmbito do programa de Educação Ambiental. (BRASIL, 2007)

Neste contexto, destaca-se que as IES, em muitas ocasiões são convocadas a se fazerem representar compondo corpos técnicos e consultorias em comissões e conselhos para tratar de iniciativas da agenda ambiental, no âmbito da administração pública. No entanto, maioritariamente, as IES esbarram na problemática dos impactos ambientais da geração de seus próprios resíduos sem apresentar ações concretas e efetivas, ante à legislação vigente.

Imbroisi *et al.* (2002), coloca em foco a gestão de resíduos da Universidade de Brasília – UnB e traz um histórico que retrata a realidade de muitas IES, na atualidade:

Na UnB, a questão começou a ser tratada em 1994, quando se criou uma comissão para efetuar um diagnóstico dos resíduos perigosos da Instituição. Como resultado, em 1996 foi implantado um Programa de Gerenciamento de Resíduos Radioativos, tendo sido construído um depósito segundo orientações e cooperação técnica da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN). Este programa obteve pleno êxito e até a presente data funciona de maneira adequada.

Nessa mesma época - 1996, a Prefeitura do Campus (PRC) iniciou um trabalho de coleta dos resíduos químicos produzidos na Universidade de Brasília aproveitando, para isso, um antigo depósito de reagentes químicos e solventes, transformado em depósito “temporário” de resíduos. O trabalho de recolhimento foi iniciado devido a um crescente acúmulo de resíduos químicos armazenados nos laboratórios, uma vez que boa parte dos professores começou a estocar estes materiais na esperança de, eventualmente, poderem tratá-los ou destiná-los de maneira correta. No entanto, não foi proposta e executada nenhuma gestão do passivo recolhido.

É importante frisar que a ausência de gerenciamento acarretou um grave problema. Os resíduos eram levados para o depósito sem nenhum tipo de identificação. Este tipo de procedimento, de maneira geral, traz um

grande risco de acumulação de materiais incompatíveis próximos uns dos outros. Por outro lado, como não existiam normas para coleta, qualquer tipo de material descartado pelo laboratório (gerador) era levado para o depósito. Era comum serem encontrados vários materiais de origem biológica: meios de cultura, soluções de bactérias, seringas, sangue etc. armazenados juntamente com resíduos químicos. Tudo isso já havia sido diagnosticado anteriormente por membros da equipe da Unidade de Tratamento de Resíduos Químicos da UnB

Com um espaço de cerca de 58 m<sup>2</sup>, o depósito "temporário" de resíduos químicos logo foi abarrotado e, como a produção de resíduos era contínua, a PRC viu-se obrigada a efetuar um descarte.

No início do ano 2000, em reunião conjunta com alguns órgãos do Governo do Distrito Federal (GDF), decidiu-se que o serviço de limpeza urbana do Distrito Federal ficaria responsável pela remoção dos resíduos acumulados. Assim, o material foi levado e provavelmente misturado com lixo comum, uma vez que no Distrito Federal não há um local adequado para incineração, nem aterro desse tipo de resíduo (classe I). Após este descarte (6000-8000 kg), novo período de coletas foi iniciado (Imbroisi et al, 2002).

Um outro aspecto a se destacar na realização deste trabalho foram as dificuldades da pesquisa de forma a identificar as IES que possuíam os PGRS. Dentre àquelas que possuem PGRS, muitas não disponibilizam nos sítios eletrônicos institucionais.

Segundo o Tribunal de Contas da União – TCU, é necessário não só que as instituições de ensino superior tenham o plano de gerenciamento de resíduos sólidos, mas é preciso concebê-los e dar publicidade a ele por meio de um sistema de informação que permita o monitoramento, controle social e transparência das ações e metas estabelecidas no mesmo (TCU, 2016).

A Tabela 3 mostra os dados coletados, obtidos do levantamento realizado, revelando que das 2.448 IES brasileiras computadas pelo Censo em 2017, apenas 35 apresentam política institucional de gestão de resíduos, com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, sendo 34 universidades e 1 instituto federal, o que equivale a 1,4% do total das IES brasileiras.

O estudo releva, ainda, que as instituições que possuem PGRS são de categoria administrativa pública. Diante da prevalência IES privadas no país, os resultados obtidos trazem à tona uma discussão sobre o papel formador e a responsabilidade das IES privadas, enquanto instituições geradoras de resíduos.

Com base no Censo, considerando o número de IES públicas, os resultados despontam que apenas 11,8% das IES públicas brasileiras possuem um plano de gestão de resíduos.

Estratificando os dados pelas regiões do país, os resultados demonstram que nas regiões nordeste e sul do país, considerando os números de IES apresentados por cada região (Tabela 2), as IES que possuem PGRS naquelas regiões, encontram-se um pouco acima da taxa relativa nacional, 1,9%.

Estes resultados mostram dados extremamente preocupantes diante de tantos fóruns de discussões, pesquisas e estudos acadêmicos em torno do meio ambiente, a preocupação global com os impactos ambientais, demonstrando que as IES estão falhando no seu papel fundamental na formação de uma sociedade crítica e com responsabilidade socioambiental.

Quando o assunto é responsabilidade socioambiental, é muito importante que as IES possam “dar o exemplo” na adoção de medidas que permitam a redução de impactos socioambientais negativos, contribuindo para a economia dos recursos públicos e beneficiando o meio ambiente com redução das emissões de CO<sub>2</sub> e menor volume de resíduos gerados, independentemente da categoria administrativa da IES, seja pública ou privada

Os dados obtidos corroboram com o recente estudo apresentado por Sarmiento et al. (2021), com base no Censo da Educação Superior de 2018, que mostrou que apenas 38 das 299 IES públicas possuem o PGRS.

**Tabela 3 – Instituições de Ensino Superior brasileiras que possuem PGRS\***

Região	Unidade da Federação	Instituição / SIGLA	Total de IES
Norte	PA	UFPA	1
	BA	UFBA, UFSB, UFOB	
	CE	UFC	
Nordeste	PB	UFPB, IFPB	10
	PE	UFPE, UFRPE	
	PI	UFPI	
	RN	UFRN	



Região	Unidade da Federação	Instituição / SIGLA	Total de IES
<b>Centro-Oeste</b>	DF	UnB	3
	GO	UFG	
	MS	UFMS	
<b>Sudeste</b>	MG	UFMG, UFLA, UFU, UNIFAL,	13
	RJ	UNIFEI, UFJF, UVF UFRJ, UENF	
	SP	UFSCar, Unicamp, Unifesp, USP	
<b>Sul</b>	RS	UFRGS, FURG, UFSM, UPF	8
	SC	UFSC, UTFPR	
	PR	UEL, UFPR	

\* levantamento de dados até dezembro de 2017

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A legislação vigente ratifica à sociedade que o destino correto dos resíduos é de responsabilidade de seus geradores. A implementação da PNRS requer esforços conjuntos de todos: Estado, sociedade civil, agentes públicos e privados.

À medida que a sociedade brasileira avança na compreensão da importância da gestão de resíduos sólidos, as IES têm a oportunidade de liderar pelo exemplo, promovendo a pesquisa e a educação em busca de um futuro mais sustentável.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos representa um importante avanço na gestão ambiental no Brasil, e as IES desempenham um papel vital na sua efetivação. Ao formar profissionais capacitados, realizar pesquisas inovadoras, promover a extensão universitária e adotar práticas sustentáveis em seu próprio funcionamento, essas instituições estarão voltadas para a construção de um país mais consciente e responsável em relação ao gerenciamento de resíduos sólidos. Portanto, é fundamental que as IES se coloquem como exemplo, assumam suas responsabilidades socioambiental no enfrentamento desse importante desafio ambiental.

## REFERÊNCIAS

**ABRELPE.** Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2022. São Paulo, 2022. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/download-panorama-2022/>. Acesso em 13 ago. 2023.

AFONSO, J.C. et. al. Gerenciamento de resíduos laboratoriais: recuperação de elementos e preparo para descarte final. **Química Nova**. São Paulo, v. 26, n. 4, p. 602-611, 2003.

ANVISA - **AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA**. Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 306, de 7 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. 2004.

BENDASSOLI, J.A., et. al. Procedimentos para recuperação de Ag. de resíduos líquido e sólidos. **Química Nova**, v. 26, n.4 p.578-581, 2003.

BRASIL. Manual A3P – agenda ambiental da administração pública. Como implantar A3P. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2007.

BRASIL. Decreto nº 10.936, 02 de janeiro de 2022. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília: Poder Executivo Nacional, 2022. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2022/decreto/D10936.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/decreto/D10936.htm). Acesso em 13 ago. 2023.

BRASIL. Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Lei 12.305/2010 – 02 de agosto de 2010. Brasília: Poder Executivo Nacional, 2010. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm) Acesso: 01 mar. 2018.

BRASIL. Censo da educação superior: Notas estatísticas 2017. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP. Diretoria de Estatística Educacionais – DEED. Brasília-DF, 2018. Disponível em: [https://download.inep.gov.br/educacao\\_superior/censo\\_superior/documentos/2018/censo\\_da\\_educacao\\_superior\\_2017-notas\\_estatisticas2.pdf](https://download.inep.gov.br/educacao_superior/censo_superior/documentos/2018/censo_da_educacao_superior_2017-notas_estatisticas2.pdf). Acesso em: 01 mar. 2018.

BRASIL. Guia para elaboração dos planos de gestão de resíduos sólidos do Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de recursos hídricos ambiente urbano. Brasília-DF, 2011. Disponível em: [http://www.mma.gov.br/estrutura/srhu\\_urbano/arquivo/guia](http://www.mma.gov.br/estrutura/srhu_urbano/arquivo/guia)

elaboração plano de gestão de resíduos rev. 29nov11 125.pdf Acesso em: 01 mar. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. (2005) Resolução nº 358, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35805/pdf> Acesso em: 01 mar. 2018.

DA COSTA, Wesley Moreira; DA FONSECA, Maria Christina Grimaldi. A importância do gerenciamento dos resíduos hospitalares e seus aspectos positivos para o meio ambiente. **Hygeia: Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v. 5, n. 9, 2009.

DA FONSECA, Janaína Conrado Lyra. Manual para gerenciamento de resíduos perigosos. **Cultura Acadêmica**, 2009.

DI VITTA, Patrícia Busko et al. Gerenciamento de resíduos químicos no Instituto de Química da Universidade de São Paulo: aspectos práticos. 2011, Anais. Botucatu: UNESP, 2011. Acesso em: 30 set. 2017.

FEDERAL, SENADO. Resíduos sólidos: lixões persistem. **Em Discussão! Os principais debates do Senado Federal**, p. 12-35, 2014.

IMBROISI, Denise et al. Gestão de resíduos químicos em universidades: Universidade de Brasília em foco. **Química Nova**, v. 29, p. 404-409, 2006.

JARDIM, Wilson de Figueiredo. Gerenciamento de resíduos químicos em laboratórios de ensino e pesquisa. **Química Nova**, v. 21, p. 671-673, 1998.

LIMA, J. R. de.; FIRKOWSKI, O. L. C. de F. Universidades brasileiras e seus planos de coleta seletiva. **Acta Brasiliensis** 3(1): p 8-13, 2019.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisa; amostragens e técnicas de pesquisa; elaboração,

análise e interpretação de dados. In: **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisa; amostragens e técnicas de pesquisa; elaboração, análise e interpretação de dados**. 2012. p. 277-277.

SARMENTO, Wanderson Dias et al. INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR E SEUS PLANOS DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS. **Revista de Agroecologia no Semiárido**, v. 5, n. 4, p. 40-52, 2021.

TAUCHEN, JOEL; BRANDLI, L. L.; **A gestão ambiental em instituições de ensino superior: modelo para implantação em campus universitário**. Passo Fundo- RS, 2006.

TCU - TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. Relatório de Levantamento. Política Nacional de Resíduos Sólidos – Análise da forma da institucionalização e normatização da PNRS. 2016. Disponível em: **Levantamento sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos** | Portal

TCU. Acesso em: 15 ago. 2018.

TÉCNICAS, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRAS DE NORMAS. NBR 10004: Resíduos Sólidos: classificação. **Rio de Janeiro: BNDS**, 2004.

DOI: 10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.003

# **A SUSTENTABILIDADE DO COTIDIANO E A AGRICULTURA URBANA COMO FERRAMENTA DE DESENVOLVIMENTO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: EXPERIÊNCIAS NO BAIRRO FERNÃO VELHO, MACEIÓ-AL**

**LEANDRO MATIAS DOS SANTOS**

Mestrando em Dinâmicas do Espaço Habitado (DEHA) pelo Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo (PPGAU/FAU) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL/AL), [leandro.santos@igdema.ufal.br](mailto:leandro.santos@igdema.ufal.br);

**CIRLENE JEANE SANTOS E SANTOS**

Professora Dra. do Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente (IGDEMA) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL/AL), Coordenadora do Núcleo de Estudo Agrários e Dinâmicas Territoriais (NUAGRARIO), [cilene@igdema.ufal.br](mailto:cilene@igdema.ufal.br).

## **RESUMO**

O presente artigo é resultado das pesquisas desenvolvidas no Núcleo de Estudos Agrários e Dinâmicas Territoriais – NUAGRÁRIO, por meio Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica - PIBIC, da Universidade Federal de Alagoas – UFAL. Tendo como referencial teórico: Aquino e Reginensi (2019); Aquino e Monteiro (2005); Drescher, Jacobi e Amend (2000); Zeeuw, Gündel, Waibel (2000) e outros, o trabalho em tela traz como ponto central a discussão sobre a prática de Agricultura Urbana como ferramenta para se pensar a sustentabilidade do/no cotidiano. Pode-se identificar que as práticas de agricultura em área urbana têm se materializado desde espaços privados (residência dos agricultores), assim como espaços públicos não edificáveis (margens de cursos d'água; áreas inundáveis; ambientes aquáticos como rios e lagoas) e tem se tornado alvo de pesquisas e debates, haja vista sua importância social, econômica e ambiental. Dessa forma, busca-se assim, apresentar as potencialidades do bairro Fernão Velho quanto às experiências de Agricultura Urbana encontradas em seu perímetro. Para isso, realizou-se levantamento cartográfico com delimitação do perímetro do referido bairro a partir das imagens de satélite, disponíveis no Google Earth Pro, combinadas com as informações presentes no site Alagoas em Dados e Informações.

Posteriormente, realizou-se os trabalhos técnicos de campo mediados pela aplicação de entrevista semiestruturada. Dessa forma, foi possível identificar práticas que vão desde a criação de animais ao cultivo de frutíferas, leguminosas, raízes, hortaliças etc., além de evidenciar a estrutura socioeconômica na qual se insere os agricultores englobados na pesquisa

**Palavras-chave:** Agricultura Urbana, Desenvolvimento Sustentável, Produção do Espaço, Realidade (In)visível.

## INTRODUÇÃO

---

O presente capítulo resulta do trabalho de conclusão de curso intitulado Agricultura Urbana e suas Potencialidades: estudos a partir do bairro Fernão Velho, Maceió/Alagoas, proveniente da pesquisa Agricultura Urbana: diagnóstico, mapeamento e caracterização<sup>1</sup>, a qual foi desenvolvida no Núcleo de Estudos Agrários e Dinâmicas Territoriais - NUAGRÁRIO, do Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente - IGDEMA, da Universidade Federal de Alagoas - UFAL, Campus A. C. Simões.

Antes de pensar a Agricultura Urbana como ferramenta para promoção da sustentabilidade do/no cotidiano, é preciso fazer uma breve abordagem de processos pretéritos ligados à constituição das cidades, e mesmo fora dos limites do espaço urbano. Exemplo disso, foi a modernização agrícola ocorrida no Brasil que marcou a década de 1960 e trouxe consigo inúmeras implicações sociais, econômicas e ambientais. Essa modernização foi:

“[...] uma expressão do modelo econômico desenvolvimentista, iniciado no período pós Segunda Guerra, em que se baseava no pacote tecnológico da revolução verde, que era muito dependente de insumos industrializados, tais como fertilizantes químicos, biocidas, além de máquinas e implementos agrícolas. (Andrade, 2018, p. 2963).

É evidente que a implantação desse pacote tecnológico acabou privilegiando os grandes latifundiários, o que acabou precarizando ainda mais a vida da população pobre do campo e que resultou na perda de suas terras, na exclusão do homem do campo, na perda da renda familiar, na deterioração do meio ambiente e na migração para as cidades como “alternativa” de mudança do quadro em que muitos se encontravam.

Destacamos que esse processo apresenta outras complexidades e que essa breve abordagem se configura como uma sucinta introdução ao que foi e tem sido a modernização do campo e suas implicações na vida dessa população, mas é certo que “[...] Nos países dito “em vias de desenvolvimento”, a dissolução da estrutura agrária empurra para as cidades camponeses sem posses, arruinados, ávidos de

---

1 Pesquisa desenvolvida através do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) e que teve como órgão de fomento o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq.



mudanças [...]” (Lefebvre, 2011, p. 80-81). Como consequência nas cidades, esse processo resultou no inchaço urbano e apesar de a urbanização ter reduzido o ritmo nos últimos anos, as suas consequências continuam sendo sentidas (Santos, 2012).

Partindo do cenário acima e tendo como referencial teórico: Reginensi (2019); Aquino e Monteiro (2005); Drescher, Jacobi e Amend (2000); Zeeuw, Gündel, Waibel (2000) e outros, o trabalho em tela traz como ponto central a discussão sobre a importância da Agricultura Urbana para a promoção do desenvolvimento sustentável e o fortalecimento de uma educação ambiental.

Identificamos que as práticas de agricultura em área urbana se materializam desde espaços privados (residência dos agricultores), assim como espaços públicos não edificáveis (margens de cursos d’água; áreas inundáveis; ambientes aquáticos como rios e lagoas) e tem se tornado alvo de pesquisas e debates, haja vista sua importância social, econômica e ambiental.

Dessa forma, buscamos assim, apresentar as potencialidades do bairro Fernão Velho quanto às experiências de Agricultura Urbana encontradas em seu perímetro. Para isso, realizamos levantamento cartográfico com delimitação do perímetro do referido bairro a partir das imagens de satélite, disponíveis no *Google Earth Pro*, combinadas com as informações presentes no site Alagoas em Dados e Informações. Posteriormente, realizamos os trabalhos técnicos de campo mediados pela aplicação de entrevista semiestruturada.

Com isso, pudemos identificar práticas que vão desde a criação de animais ao cultivo de frutíferas, leguminosas, raízes, hortaliças etc., além de evidenciar a estrutura socioeconômica na qual se insere os agricultores englobados na pesquisa. A Agricultura Urbana no bairro Fernão Velho<sup>2</sup>, Maceió/AL se apresenta não só como uma ferramenta de enfrentamento da fome e da pobreza com também de melhoramento e preservação da fauna e flora local. Além de ser uma atividade com grande potencial pedagógico.

É mister destacar que esse trabalho não é sobre educação ambiental no sentido de se discutir métodos de abordagem ou exemplos de atividades lúdicas que possibilitem alcançar a dimensão da preservação do meio ambiente. Trata-se da

---

2 O bairro Fernão Velho foi criado no ano 2000 com o abairramento de Maceió pela Lei municipal 4952/20001. Anteriormente era distrito de Maceió, cuja história começa a ser tecida juntamente com a da indústria têxtil no estado de Alagoas, tendo em vista que recebeu a primeira fábrica desse segmento e a partir disso foi palco de diversas transformações socioespaciais que se perpetuam até os dias atuais.

reflexão sobre as práticas de Agricultura Urbana e suas múltiplas possibilidades de abordagens. Ou seja, se propõe em fazer uma aproximação e analisar a sustentabilidade na fonte, no dia a dia dos moradores, em divulgar a ação invisibilizada pelo poder público que pouco faz pela preservação do meio ambiente.

## METODOLOGIA

---

O desenvolvimento da pesquisa contou com seis etapas. A primeira etapa compreendeu o levantamento bibliográfico, na qual realizamos pesquisas objetivando a construção de um arcabouço de materiais disponíveis sobre a temática abordada. No entanto, o levantamento esteve pautado, principalmente, na base eletrônica dada a escassez de materiais impressos sobre Agricultura Urbana. Ao final, esta etapa resultou num arcabouço teórico plural. Dentre os autores, além dos já citados anteriormente, se destacam: Lefebvre (2011), Minayo (2009), Mougeot (2000), Santos (2012, 2013, 2014, 2017, 2018), Terrile (2006) e outros.

Os textos foram trabalhados em unidades com temáticas que se aproximavam. Na primeira unidade os textos versavam sobre a cidade, na segunda unidade foi abordada a Agricultura Urbana e na terceira unidade foram trabalhados outros com temáticas voltadas para políticas públicas e o desenvolvimento sustentável. Ao longo dos encontros cada material foi devidamente fichado. Esse formato adotado foi importante para a construção de um olhar crítico a respeito da temática central neste trabalho.

Na segunda etapa foi processado o levantamento cartográfico com delimitação do perímetro do bairro Fernão Velho, Maceió/Alagoas, a partir das imagens de satélite disponíveis no programa *Google Earth Pro* combinadas com as informações presentes no site Alagoas em Dados e Informações, no qual foi realizado o **download** do arquivo geoespacial no formato KML com os polígonos representando os bairros dos municípios do estado de Alagoas, resultando assim numa maior precisão dos limites do bairro em questão. A conclusão dessa fase resultou na obtenção do mapa base para a terceira etapa (mapeamento esquemático das áreas de ocorrência da Agricultura Urbana) e que será apresentado posteriormente.

Com a obtenção dos limites dos bairros iniciamos a terceira etapa que englobou o mapeamento das áreas propícias à ocorrência de Agricultura Urbana utilizando o *Street View*, um dos recursos do *Google Earth Pro* que possibilita uma visão panorâmica de 360°, possibilitando ao usuário a sensação de estar caminhando por entre

as ruas. As áreas mapeadas foram recortadas e arquivadas em um banco de dados para, posteriormente, comparar com a realidade encontrada durante os trabalhos técnicos de campo. Destacamos que esse mapeamento teve como base a tipologia desenvolvida por Terrile (2006). Segue abaixo quadro com a referida tipologia:

**Quadro 1: Tipologias possíveis para as atividades de Agricultura Urbana e Periurbana**

TIPOLOGIA	ESPAÇOS CARACTERÍSTICOS <sup>3</sup>
<b>Espaços Privados</b>	<b>Lotes vagos;</b> <b>Terrenos baldios particulares ou com dúvidas sobre a propriedade;</b> Lajes e tetos; <b>Quintais</b> ou Pátios; Áreas peri-urbanas; Áreas verdes em conjuntos habitacionais.
<b>Espaços Públicos</b>	<b>Terrenos de propriedade Municipal, Estadual e Federal com espaços possíveis de utilização de acordo com a caracterização feita nas linhas abaixo:</b>
Verdes Urbanos	Praças e Parques.
Institucionais	Escolas e Creches; Posto de Saúde; Hospitais; Presídios; Edifícios Públicos e Privados.
<b>Não Edificáveis</b>	Laterais de vias férreas; Laterais de estradas e avenidas; <b>Margens de cursos d'água;</b> <b>Áreas inundáveis;</b> Faixa sob linhas de alta tensão; <b>Ambientes aquáticos (rios e lagoas).</b>
<b>Unidades de Conservação</b>	<b>Áreas de proteção ambiental;</b> Reservas Ecológicas; Outras unidades desde que seja permitido o manejo e uso de potencialidades.
Áreas de Tratamento	Aterro sanitário; Lagoas de oxidação.

**Fonte:** TERRILE, 2006 *apud* SANTANDREU; LOVO, 2007. Adaptado pelos autores, 2019.

Ao fim dessa etapa, foram mapeadas, virtualmente, vinte e duas áreas propícias à prática de Agricultura Urbana. Além disso, outras duas áreas foram mapeadas para observação durante os trabalhos técnicos de campo em função da

3 Está em destaque os espaços nos quais foram encontradas práticas de Agricultura Urbana.

difícil visualização no programa, restando algumas dúvidas em relação aos espaços delas, com isso decidimos fazer a identificação de maneira diferente das demais.

Além disso, esta etapa englobou a confecção de uma planilha posteriormente utilizada para ajudar na localização das áreas a serem visitadas durante os trabalhos técnicos de campo. A planilha foi composta com os nomes das ruas e outros pontos de referência como: tipo de área (casa, terreno, chácara etc.), número das casas próxima a área, além das características das áreas (terreno cercado, terreno murado, terreno aberto) nos casos em que não foi possível identificar a numeração. Esses dados não serão apresentados neste trabalho para preservar a privacidade dos entrevistados.

Ao final desse processo trabalhamos os dados obtidos a partir do mapeamento auxiliado pelo programa *Google Earth Pro* com as ferramentas do programa *Qgis* para a confecção da distribuição espacial das áreas em potencial para a prática de Agricultura Urbana no bairro Fernão Velho, Maceió/AL.

A quarta etapa ocorreu em paralelo com as anteriores e correspondeu à construção do roteiro de entrevista semiestruturada, uma vez que essa técnica “[...] combina perguntas fechadas e abertas, em que o entrevistado tem a possibilidade de discorrer sobre o tema em questão sem se prender à indagação formulada [...]” (Minayo, 2009, p. 64).

Dessa forma, o roteiro foi composto por 25 questões, sendo desse total 9 questões fechadas e 16 questões abertas, para ter-se a interlocução dos praticantes de Agricultura Urbana no bairro supracitado. Estruturalmente, o roteiro de entrevista foi dividido em dois momentos, sendo o primeiro direcionado para conhecer o perfil socioeconômico dos entrevistados e o segundo para identificar as questões que envolvem a prática em discussão.

No que se refere a quinta etapa, realizamos os trabalhos técnicos de campo para checagem das informações obtidas na terceira etapa e aplicação do roteiro de entrevista semiestruturada confeccionado na etapa 4 como apresentado. Expressamos aqui que de todas as etapas explicitadas até o momento essa foi a mais sensível e delicada, pois o campo exige do pesquisador, didática e sensibilidade no tratamento com o público entrevistado, apresentando-se como um modelador do pesquisador, tendo em vista que “[...] ir à campo está longe de ser fácil. O campo é repleto de dúvidas e requer humildade” (Reginensi, 2019, p. 18).

Esse processo de contato prático com a realidade estudada proporciona ao pesquisador novos olhares e percepções acerca de seu objeto de estudo. Como

exemplo disso, o termo Agricultura Urbana foi substituído por cultivo, criação de animais e/ou horta na medida em que foram acontecendo os contatos com os entrevistados nas respectivas áreas mapeadas, indo ao encontro do que aponta Minayo (2009) ao defender que é preciso utilizar a linguagem do senso comum facilitando assim a compreensão por parte dos que não dominam a linguagem acadêmica.

Os trabalhos técnicos ocorreram em um fim de semana, no turno matutino. A escolha do dia e horário se deu pela própria dinâmica do urbano, buscando com isso diminuir as chances de não encontrar os moradores no decorrer da semana em função de suas ocupações. Esta etapa foi bastante enriquecedora, visto que ocorreu em parceria com os alunos da disciplina de Geografia Agrária dos cursos de Geografia Licenciatura e Bacharelado do Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente - IGDEMA. Os diversos olhares dos alunos sobre a temática em tela foram somados e compartilhados a cada área visitada e entrevista realizada.

Ainda durante esta etapa, avaliamos de forma crítica a metodologia empregada, desde o levantamento bibliográfico que contribuiu para a construção de uma ideia de Agricultura Urbana e que se confirmou no campo, resguardando as especificidades do recorte estudado, até o emprego da tipologia base para o mapeamento virtual, que se mostrou muito eficiente tendo em vista que as práticas confirmadas durante os trabalhos técnicos de campo são realizadas em muitos dos espaços característicos explicitados na Tipologia de Terrile (2006).

Por fim, na sexta etapa realizamos a sistematização e análise dos dados por meio de formulário eletrônico do *Google Forms*, o que contribuiu para a dinamização dessa etapa, uma vez que, ao serem inseridas as informações, foi possível obter os dados quantificados e muitos deles já no formato de gráficos, resultando com isso em ganho de tempo a ser empregado na análise.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

---

Com o agravamento das condições climáticas, a busca pelo desenvolvimento com bases na proteção do meio ambiente tem se tornado pauta de debate nas diferentes esferas de poder. Pensar o Desenvolvimento Sustentável, conceito tão caro, mas que tem sido esvaziado do seu real significado e servido muitas das vezes de adereço discursivo, vem se tornando tendência entre os líderes.

Enquanto os gestores exercem a inércia, os menos favorecidos desenvolvem práticas verdadeiramente sustentáveis e capazes de promover reais transformações.

Exemplo disso, é possível citar os moradores do bairro Fernão Velho que como forma de enfrentamento da fome e da pobreza buscam na Agricultura Urbana uma saída. Ao mesmo tempo em que produzem parte do próprio alimento também contribuem para a preservação ambiental, é o que está sendo identificado aqui como a sustentabilidade do cotidiano. Não se pode deixar de apontar que, infelizmente, essa sustentabilidade do cotidiano vem sendo praticada diante da violação de diversos direitos como a moradia, o trabalho e a alimentação.

Quem são esses que praticam a sustentabilidade no cotidiano? Quais ferramentas possuem? Qual apoio lhes é dado? Entendemos ser necessário, antes de entrarmos na discussão propriamente das experiências de práticas de Agricultura Urbana no recorte em questão, apresentar um breve relato do perfil socioeconômico do grupo englobado nesta pesquisa. Destacamos nesse início que o grupo de moradores é composto em sua maioria por mulheres (56%) em comparação com o público masculino (44%). Quanto à ocupação, 45% das pessoas responderam ter como ocupação principal as atividades domésticas, ou seja, não possuem renda a partir do trabalho remunerado. Esse grupo é composto exclusivamente por pessoas do sexo feminino. Além disso, somente 11% se enquadram como assalariado registrado e o dobro disso (22%) ocupa a categoria de assalariado sem registro. Nesse cenário, somando os assalariados sem registro com o total das donas de casa, é possível constatar que 67% dos entrevistados não possuem renda fixa.

Outro ponto importante para entendermos melhor a realidade estudada é o total de pessoas por residência. Quanto a isso, mais da metade das áreas são compostas por 4 moradores, o que já é um número significativo se levado em consideração a realidade da ocupação em que 67% estão como assalariados(as) sem registro e donas de casa.

Soma-se a tudo isso outra importante variável, a escolaridade, uma vez que 56% dos agricultores urbanos não possui o ensino fundamental completo e uma parcela significativa dos entrevistados compõem o grupo de analfabetos (22%). Em ambas as situações, o público englobado explicitou que a trajetória escolar foi encurtada ou não existiu, pela necessidade de trabalhar. Destacaram ainda que a responsabilidade do exercício de uma atividade independente de suas idades acabou se sobrepondo à formação escolar.

Isso só amplia cada dia mais a população que faz crescer a margem. As margens podem ser entendidas como “[...] situações que apertam e até excluem diversos sujeitos. As margens se constroem na relação e na tensão entre formal/



informal, poderes/contrapoderes e entre reconhecimento e negação” (Reginensi, 2019, p. 25), e essa forma de compreender a margem possibilita entender em que ponto desta estão os agricultores urbanos englobados nesse trabalho. Quanto ao local de origem dos entrevistados, segue quadro 2:

**Quadro 2:** Local de origem dos praticantes de Agricultura Urbana no bairro Fernão Velho, Maceió/AL

IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS	ORIGEM DOS PRATICANTES	ORIGEM DOS PAIS	ORIGEM DAS MÃES
Área 05	União dos Palmares/AL	União dos Palmares/AL	União dos Palmares/AL
Área 06	Viçosa/AL	- <sup>4</sup>	Viçosa/AL
Área 07	Rio Largo/AL	União dos Palmares/AL	União dos Palmares/AL
Área 10	Atalaia/AL	Coqueiro Seco/AL	Coqueiro Seco/AL
Área 12	Água Preta/PE	Água Preta/PE	Água Preta/PE
Área 18	Maceió/AL	Maceió/AL	Maceió/AL
Área 19	Maceió/AL	Maceió/AL	Maceió/AL
Área 22	Maceió/AL	-	-
Área extra	Jaramataia/AL	Jaramataia/AL	Jaramataia/AL

Fonte: Pesquisa de campo - NUAGRÁRIO, 2020.

No quadro 2, é possível observar que do total de 9 entrevistados, 6 são oriundos de outros municípios e até mesmo de outro estado, como é o caso encontrado na área 12 em que é natural de Água Preta/PE. Com exceção das áreas 07 e 10, fica evidente que todos os envolvidos com a prática em questão apresentam origens iguais às de seus pais. Vale ressaltar ainda, que o referido quadro aponta para um processo de busca pela cidade de Maceió, o qual pode ser entendido por fatores como procura por emprego e melhores condições de vida. Cabe também destacar que Fernão Velho outrora já se apresentou como uma miragem dos fatores acima citados, pois o bairro foi palco do “progresso industrial” com a fundação da União Mercantil, “[...] primeira indústria fundada na então província de Alagoas, em março de 1857 [...]” (Farias, 2014, p. 45).

4 Aplicado nos casos em que o entrevistado não soube responder ou optou por não apresentar a informação.



Ademais, fica em evidência que a Agricultura Urbana encontrada em Fernão Velho vem sendo praticada há muito tempo, de maneira que na maioria dos casos quase se confunde com a própria história dos moradores no citado bairro. É o que pode ser observado no quadro 3 abaixo:

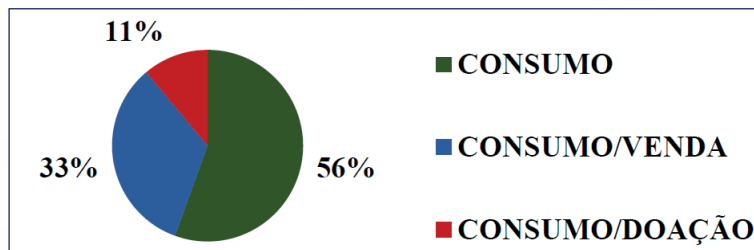
**Quadro 3:** Faixa etária dos praticantes de Agricultura Urbana e tempo que residem no bairro Fernão Velho, Maceió/AL

IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS	FAIXA ETÁRIA	TEMPO RESIDINDO NO BAIRRO
Área 05	52 anos	27 anos
Área 06	75 anos	66 anos
Área 07	92 anos	65 anos
Área 10	69 anos	50 anos
Área 12	69 anos	18 anos
Área 18	25 anos	25 anos
Área 19	55 anos	35 anos
Área 22	44 anos	44 anos
Área extra	57 anos	20 anos

Fonte: Pesquisa de campo - NUAGRÁRIO, 2020.

A compreensão do perfil socioeconômico dos praticantes de Agricultura Urbana no bairro supracitado ajuda a entender experiências encontradas, assim como a estrutura na qual estas são desenvolvidas. O destino final do que se produz não poderia ser outro que não o mostrado no gráfico 1 abaixo:

**Gráfico 1:** Destino final da Agricultura Urbana no bairro Fernão Velho, Maceió/AL



Fonte: Pesquisa de campo - NUAGRÁRIO, 2020.

Está em evidência no gráfico 1, que 56% do que é produzido em Fernão Velho tem como destino final o consumo no interior das próprias residências. O que por sua vez reforça todo o cenário já apresentado, visto que as condições econômicas não favoráveis ao grupo entrevistado apresentam implicações diretas na renda e, por consequência, no acesso ao alimento. Com isso, o cultivo/criação de animais é realizado para o autoconsumo. Sobre os objetivos existentes por trás desta prática é sabido que:

“[...] a agricultura urbana pode ter vários objetivos que não são de forma alguma excludentes – e que coexistem em uma variedade de combinações diferentes. Por exemplo, as famílias pobres podem dedicar-se à agricultura urbana por várias razões simultâneas. Enquanto a mulher talvez enfatize a importância da agricultura urbana para assegurar a alimentação da família, o marido talvez insista nos benefícios dos rendimentos adicionais que ela gera [...]”. (ZEEUW, GÜNDEL E WAIBEL 2000, p. 2).

Cabe ressaltar que esses objetivos não estão dissociados da necessidade do público envolvido. É o caso dos 33% que responderam consumir e vender o que produzem. É importante salientar que esse mesmo grupo apontou que o consumo no interior da própria residência ainda é o destino principal, a venda acontece somente diante da existência um excedente, o que nem sempre acontece em função da falta de acesso à terra, do baixo poder aquisitivo para obtenção de insumos entre tantas outras questões potencializadas pela não efetivação de uma política pública que promova a valorização e ampliação dessa atividade.

Para que isso aconteça, é preciso que a Agricultura Urbana seja incorporada no planejamento da cidade. A inexistência de um planejamento considerando as necessidades reais do público envolvido com a prática em questão acaba por impedir a expansão dos diversos exemplos de práticas de Agricultura Urbana existentes no bairro Fernão Velho. Entretanto, mesmo diante das inúmeras adversidades, o público englobado preserva a ação da partilha. A doação entre os vizinhos está presente nesse sistema de produção de alimentos em que a sustentabilidade é compartilhada.

Compreender essa outra dimensão eleva as discussões em torno da Agricultura Urbana que, assim como é múltipla de sentidos e significados também é em termos de possibilidades e expressões, pois não só na realidade estudada, mas também em diversos outros lugares “[...] é praticada em áreas menores e

geralmente apresenta uma mistura de cultivos mais diversificada e integrada [...]” (Smit, 2000, p. 3), facilmente percebido nas áreas englobadas nesta pesquisa como revela o quadro 4 que segue:

**Quadro 4: Exemplos de cultivo/criação de animais no bairro Fernão Velho, Maceió/AL**

Práticas	
CRIAÇÃO DE ANIMAIS	Aves (Galinhas, Guinés, Perus) Peixes (Carpas, Tilápias)
CULTIVO (FRUTÍFERAS)	Abacate, Acerola, Banana, Cajá, Caju, Carambola, Coco, Jabuticaba, Jaca, Jambo, Laranja, Limão, Mamão, Manga, Pitanga, Romã, Sapoti, Tomate.
CULTIVO (LEGUMES/VERDURAS/RAÍZES)	Abóbora, Macaxeira, Quiabo.
CULTIVO (ERVAS/HORTALIÇAS)	Erva cidreira, Manjerição, Hortelã, Capim-santo, Camomila, Mastruz, Colônia.

Fonte: Pesquisa de campo - NUAGRÁRIO, 2020.

O quadro 4 mostra não só a diversidade dos exemplos de cultivos/criação de animais como também o grande potencial que o bairro possui. Potencial esse que pode ser explorado de maneira a transformar a realidade atual, que diante da falta de recursos dos praticantes e a inércia dos gestores do município de Maceió não consegue avançar. Seguem abaixo algumas figuras em que é possível identificar o estado de organização e estrutura da Agricultura praticada no bairro:

**Figura 1: Cultivo de frutíferas/raízes**





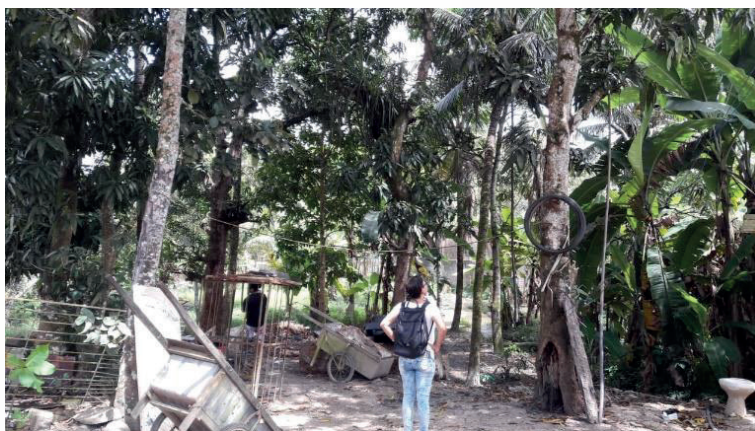
Figura 2: Cultivo de frutíferas/ervas



Figura 3: Atividade pesqueira



Figura 4: Cultivo de frutíferas e criação de aves

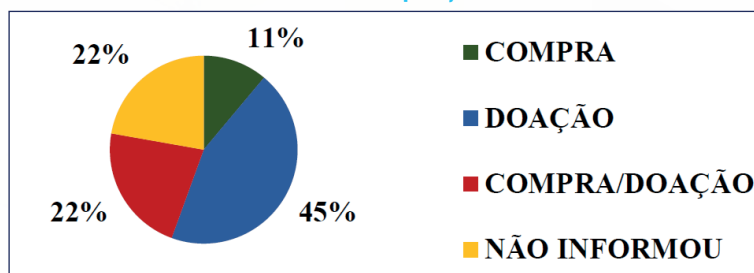


Fonte: Pesquisa de campo - NUAGRÁRIO, 2020.

Essa diversidade apresentada nas figuras precisa ser pensada e inserida no planejamento da cidade, entretanto “[...] Ao planejar o uso do solo para o desenvolvimento da cidade, é muito frequente (sic) que a destinação das terras para os produtores urbanos de alimentos seja excluída dos planos [...]” (Zeeuw, Gündel, Waibel, 2000, p. 2-3), ficando claro assim que o não fazer é também um fazer e que essa ação tem contribuído para a precarização dessa prática e da vida do público entrevistado, pois “O acesso aos recursos terra e água, assim como a segurança dos direitos dos usuários e o nível de preço dos lotes são fatores cruciais para o desenvolvimento da agricultura urbana [...]” (Zeeuw, Gündel, Waibel, 2000, p. 2) e tudo isso está longe de ser garantido pelo poder público no bairro em questão.

É importante destacar, também, que o progresso da Agricultura Urbana e a sustentabilidade do cotidiano não está necessariamente atrelado as práticas essencialmente capitalistas como produção em grande escala, exportação, mecanização da prática, pois essas são situações que não cabem na realidade em questão. O que se discute aqui são formas de melhorar a vida dos agricultores urbanos por meio do acesso à terra, de reconhecimento e valorização dessa prática pela sociedade civil e poder público, através de criação de um mercado consumidor que possa ser abastecido pela produção local, por meio de apoio técnico etc. Tudo isso não retira as especificidades dessa prática. Como exemplo a ser apontado é própria forma de aquisição de insumos apresentada no gráfico 2:

**Gráfico 2: Formas de aquisição de insumos**



Fonte: Pesquisa de campo - NUAGRÁRIO, 2020.

A forma de aquisição de insumos apresentada no gráfico 2 acaba revelando não só a face da Agricultura Urbana praticada no bairro Fernão Velho como também as relações que se estabelecem entre os praticantes. Sua existência e permanência muito tem das trocas entre os indivíduos, que no caso específico representa 45%

advindo de doações e 22% de compra/doação. Em contrapartida, apenas um total de 11% obtém seus insumos exclusivamente por meio da compra. Como os recursos financeiros são escassos, a maioria recorre à doação entre si dos seus próprios insumos, que inclui todos os elementos apresentados no quadro 4.

Não se pode deixar de apontar que as doações entre os envolvidos acabam fortalecendo os laços, criando assim diferentes formas de relações dentro da comunidade e impedindo a existência de conflitos por conta da prática. Prova disso é que 100% dos entrevistados afirmaram não ter tido nenhum problema com seus vizinhos por conta da prática estudada. É válido ressaltar ainda que o gráfico também reforça o que tem sido apresentado até o momento em relação ao baixo poder aquisitivo dessas pessoas e expõe também a falta de atuação do poder público, que por meio de:

Medidas de política pública podem estimular ainda mais esse desenvolvimento social dentro das comunidades através da agricultura urbana. Por exemplo, estimulando a inclusão da agricultura urbana nos projetos de regeneração de bairros que vinculem a produção de alimentos com atividades educativas e de desenvolvimento comunitário, permitindo a posse comunitária da terra e facilitando sistemas locais de intercâmbio que ponham os produtores em contato direto com os consumidores locais. (Zeeuw, Gündel, Waibel, 2000, p. 6).

Se aplicada à realidade estudada, essas poucas medidas significariam um grande avanço para os produtores urbanos, pois teriam suas práticas promovidas, estimuladas e ao mesmo tempo valorizadas, visto que essas passariam a fazer parte do bairro de maneira mais integrada ao espaço e as pessoas que nele habitam. Estimuladas, a comunidade passaria a interagir com a Agricultura Urbana local conhecendo assim sua importância social, ambiental e econômica. Além disso, toca também na esfera da educação, a qual pode abarcar essa prática e trabalhá-la de maneira transdisciplinar e com isso contribuir também para o seu fortalecimento.

As medidas citadas acima apontam também para a promoção da comercialização dos produtos gerados no próprio bairro. Isso se apresentaria como uma ação importantíssima tomada pelos gestores no incentivo à essa prática, tendo em vista que iria estimular a comunidade a comprar frutas, legumes, verduras, hortaliças, animais etc. da produção local. Claro que isso tudo demandaria uma série de ações práticas dos órgãos competentes em relação ao uso do solo como “[...] acesso aos recursos terra e água, [...] integração da agricultura no planejamento do



desenvolvimento urbano, [...] uso temporário das terras baldias, [...] integração da agricultura nos novos projetos habitacionais [...]” (Zeeuw, Gündel, Waibel, 2000, p. 2-3).

Entretanto, como tem sido apresentado, os agricultores urbanos no bairro estudado estão longe de usufruir de qualquer tipo de ação apontada acima. Prova disso é a precarização da vida observada na própria materialização do objeto estudado. É o caso da situação encontrada na área 10 em que o entrevistado diante da falta de condições financeiras e a idade avançada tem enfrentado dificuldades tanto em fazer a manutenção necessária dos tanques nos quais cria peixes como também em adquirir os próprios alevinos. Abaixo segue figura 5:

**Figura 5:** Tanque de criação de peixes desativado localizado na área 10 no bairro Fernão Velho, Maceió/AL



**Fonte:** Área 10, Pesquisa de campo, 2019

Como se pode observar na figura 5, os tanques destinados à criação de peixes na área 10 foram produzidos de maneira artesanal resultado de muito trabalho braçal. Localizada às margens da Lagoa Mundaú, a referida área conta com sistema de abastecimento de água, desenvolvido pelo próprio morador, que faz uso desse corpo d’água. Além disso, como alternativa para tornar rígida a estrutura dos tanques, pois não conta com nenhuma engenharia ou planejamento, o proprietário intercalou os tanques com canteiros de coqueiros para que suas raízes ajudassem a fixar as paredes de cada tanque. Durante a entrevista o morador explicitou que:

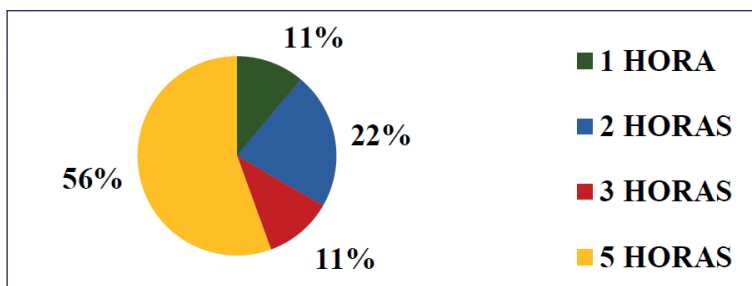
*“Isso aqui era pra fazer de cimento, né? cimento armado pra barrera não cair, mas é a condição, é muito dinheiro isso aí, fazer isso. As raízes seguram, por isso que apranto coqueiro nas berada (Área 10, Pesquisa de campo, 2019).*



Outra dificuldade enfrentada é o transbordamento da Lagoa Mundaú que acaba levando materiais para dentro desses tanques como galhos de árvores, algas, sedimentos etc. e com isso diminui a sua profundidade, demandando assim mais trabalho de limpeza. Com isso, fica em evidência que a prática em discussão demanda tempo e dedicação dos envolvidos e como não existe uma contribuição por parte do poder público é necessário que haja o envolvimento dos residentes para a manutenção e continuação dessa prática.

Como prova disso, as entrevistas apontaram que 67% da Agricultura Urbana conta com a participação de diversos membros da família e somente 22% é realizada apenas por um residente, os outros 11% não informaram como é feita a divisão das atividades envolvendo a citada prática. Além disso, as entrevistas apontaram ainda para o tempo empregado por eles na prática em questão. Os dados estão explicitados no gráfico 3 abaixo:

**Gráfico 3:** Tempo empregado pelos entrevistados à prática de Agricultura Urbana no bairro Fernão Velho, Maceió/AL



Fonte: Pesquisa de campo - NUAGRÁRIO, 2020.

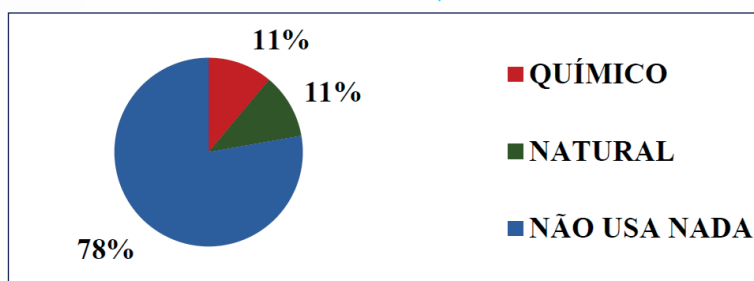
A maioria dos entrevistados emprega em média cinco horas por dia à prática de Agricultura Urbana, o gráfico 3 deixa nítida a dedicação e o cuidado dos praticantes para manter o cultivo/criação tendo em vista que, como já apresentado, a maior parte será destinada principalmente para o autoconsumo, o que representa grande importância para os envolvidos.

Esse tempo empregado inclui principalmente plantio, replantio, rega, limpeza de hortas e roças e, nos casos de criação de animais, a alimentação e a limpeza dos espaços em que são criados.

A questão do manejo inclui além dos exemplos citados outro ponto importante que diz muito sobre essa prática, a forma de controle de pragas e doenças.

Estando em área urbana ou não, o uso de agrotóxicos representa um sério risco à saúde humana e infelizmente “O consumo de agrotóxicos no País – herbicidas, fungicidas entre outros –, tem sido crescente, alcançando, atualmente, vendas anuais que superam U\$ 2,5 bilhões [...]” (Aquino e Monteiro, 2005, p. 190). Buscando entender esse cenário na realidade estudada, foi questionada a forma de controle de pragas e doenças adotadas pelo público entrevistado como mostra abaixo gráfico 4:

**Gráfico 4:** Formas de controle de pragas/doenças adotadas pelos praticantes de Agricultura Urbana no bairro Fernão Velho, Maceió/AL



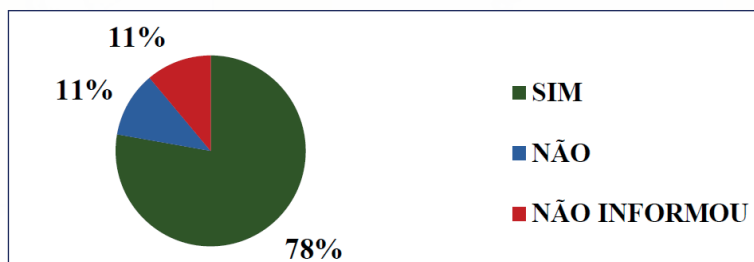
Fonte: Pesquisa de campo - NUAGRÁRIO, 2020.

É possível perceber que 78% dos entrevistados não usam nenhum tipo de agrotóxicos em suas hortas e/ou roças e, se somado aos 11% que fazem uso de defensivos naturais, geralmente soluções com pimenta e álcool produzidas por eles próprios, se pode afirmar que a Agricultura Urbana praticada no bairro Fernão Velho está livre de produtos químicos. Isso por que os 11% que fez uso de algum produto químico estava relacionado ao controle de formigas e a aplicação não ocorreu repetidas vezes, ficando claro assim que essa prática “[...] é inerentemente mais propensa à biodiversidade do que a agricultura rural moderna por que é mais sustentável, depende menos de insumos químicos e é menos nociva biologicamente [...]”. (Smit, 2000, p. 3).

Esses dados têm um grande significado considerando que, como já apresentado na introdução, o recorte estudado está inserido em uma Área de Proteção Ambiental e mostra que a Agricultura Urbana praticada no bairro Fernão Velho não representa impactos para a flora e fauna local, muito pelo contrário, ajuda a preservar. Isso significa também que essa é uma importante alternativa para o planejamento do uso e ocupação do solo no bairro, pois agrega geração de emprego e renda com preservação ambiental, mas “[...] fazer reconhecer a agricultura urbana

como um contribuinte significativo para a segurança alimentar da cidade e para o desenvolvimento urbano sustentável” (Drescher, Jacobi e Amend, 2000, p. 5) ainda é um grande desafio. Está claro que essa falta de compreensão não ocorre por parte dos agricultores urbanos como mostra o gráfico 5:

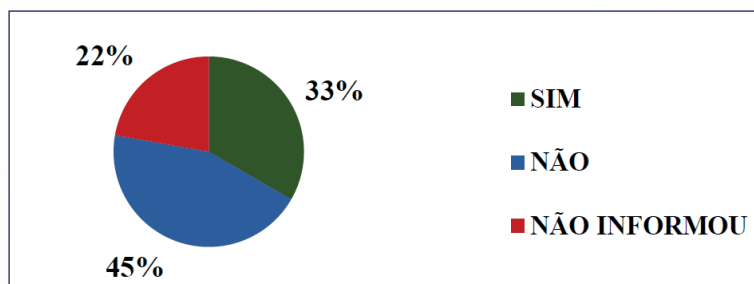
**Gráfico 5:** Contribuição do cultivo/criação para a renda dos praticantes de Agricultura Urbana no bairro Fernão Velho, Maceió/AL



Fonte: Pesquisa de campo - NUAGRÁRIO, 2020.

Está em evidência que 78% dos entrevistados reconhecem que o cultivo e/ou criação de animais representam grande importância na renda familiar. Faz-se necessário destacar que a renda entendida aqui não está restrita ao resultado da venda dos produtos, pois, como apresentado no gráfico 1, boa parte do que é produzido é destinado principalmente ao autoconsumo, o que faz com que muitas famílias deixem de comprar o que se consegue produzir no interior das residências. Já quando perguntado sobre o interesse dos agricultores em ampliar a prática de Agricultura Urbana atual, as respostas apontaram um cenário preocupante como explicitado no gráfico 6:

**Gráfico 6:** Interesse de ampliação das práticas de Agricultura Urbana no bairro Fernão Velho, Maceió/AL



Fonte: Pesquisa de campo - NUAGRÁRIO, 2020.

Ao mesmo tempo em que o gráfico 6 destaca que 33% dos entrevistados apresentam interesse em ampliar a Agricultura Urbana, um percentual de 45% dos agricultores urbanos afirma que não têm interesse em ampliar o cultivo e/ou criação de animais revelando um cenário de pouco avanço dessa prática em termos de crescimento e expansão. As justificativas dadas tanto por um grupo quanto por outro apresentam elementos em comum, pois apontam para a falta de espaço e as condições financeiras como obstáculos, além da própria idade que também já foi abordada no começo deste capítulo.

Cabe relacionar também a falta de atuação do poder público como bem foi abordado no capítulo de abertura, visto que não se trata da não existência de leis preocupadas com o acesso ao alimento e as condições de vida da população, o que está em questão é a não aplicação destas e a invisibilização da população pobre urbana que muito tem a contribuir com a produção de alimentos.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

---

É nítido que a materialização da Agricultura Urbana ocorre nos mais diversos ambientes, desde espaços públicos e espaços privados como lotes vagos, terrenos ociosos, os próprios quintais das residências, terrenos de propriedade municipal, áreas não edificáveis como margens de curso d'água etc. Sua existência é carregada de saberes tradicionais que contribuem para a produção de alimento, melhoramento do espaço e manutenção da fauna e flora local.

A sustentabilidade do/no cotidiano é possível e pode ajudar na economia doméstica e promover o acesso ao alimento livre de insumos químicos. Ficou nítido também que a falta da atuação do poder público na promoção de iniciativas que incentivem e ajudem os agricultores urbanos não é realidade no referido recorte. Essa promoção da invisibilização dos pobres urbanos tem precarizado ainda mais as condições de vida dessa população.

Por fim, diante de tudo o que foi apresentado e discutido neste trabalho, é possível afirmar que a Agricultura Urbana é uma importante ferramenta para a promoção da segurança alimentar dos pobres urbanos e da preservação ambiental. Cabe ao poder público avançar para além de teorias vazias de práticas. Valorizar essa prática nos espaços urbanos é antes de qualquer coisa valorizar a vida, pois a origem dos produtos da Agricultura Urbana no bairro Fernão Velho não tem rótulos, tem mãos e faces.

## REFERÊNCIAS

---

ANDRADE, A. L. Agricultura urbana e relações campo-cidade, rural-urbano: iniciando uma abordagem. *In*: Encontro Nacional de Geografia Agrária (ENGA): Questão agrária e práxis social, 24., 2018, Dourados, MS. **Anais eletrônicos**. Dourados, MS: UFGD, 2018. p. 2962-2980. Disponível em: <http://www.anaisenga2018.comunidades.net/>. Acesso em: 31 ago 2020.

AQUINO, A. M. de; MONTEIRO, D. Agricultura Urbana. **Agroecologia**: princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável, Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Seropédica: Embrapa Agrobiologia, p. 186-198. 2005.

DRESCHER, A. W. JACOBI, P. AMEND, J. Segurança Alimentar Urbana: Agricultura urbana, uma resposta à crises? **Revista de Agricultura Urbana**. v. 1, n. 1. p. 1-8. julho, 2000. Disponível em: <http://agriculturaurbana.org.br/RAU/AU01/AU1resposta.html> Acesso em: 12 jan. 2017.

FARIAS, I. dos S. **Nossa casa é do patrão**: dominação e resistência operária no núcleo fabril de Fernão Velho – Maceió/AL. Curitiba: Appris, 2014.

LEFEBVRE, H. **O direito à cidade**. São Paulo: Centauro, 2011.

MINAYO, M. C. de S. (org.). Trabalho de Campo: contexto de observação, interação e descoberta. **Pesquisa Social**: teoria, método e criatividade. 28 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.

MOUGEOT, L. J. A. Agricultura Urbana – conceito e definição. **Revista de Agricultura Urbana**, v. 1, n. 1, jul 2000. v. 1, n. 1. p. 1-8. julho, 2000. Disponível em: <http://agriculturaurbana.org.br/RAU/AU01/AU1resposta.html> Acesso em: 12 jan. 2017.

REGINENSE, C. **A cidade como cenário de oportunidades**: etnografia das margens. Curitiba: Appris, 2019.

SANTOS. M. **Manual de Geografia Urbana**. 3. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2012.

SANTOS, M. **Metamorfoses do Espaço Habitado**: fundamentos teóricos e metodológicos da Geografia. 6. ed. São Paulo: Edusp, 2014.

SANTOS, M. **O Trabalho do Geógrafo no Terceiro Mundo**. Tradução de Sandra Lencioni. 5. ed. São Paulo: Edusp, 2013.

SANTOS, M. **A urbanização brasileira**. 5 ed. São Paulo: Edusp, 2018.

SMIT, J. Agricultura urbana e biodiversidade. **Revista de Agricultura Urbana**. v. 1, n. 1. jul. 2000. Disponível em: <<http://agriculturaurbana.org.br/RAU/AU01/AU1.html>>. Acesso em: 5 Jan. 2017.

TERRILE, R. Planificación urbana, ordenamiento territorial y AU. Texto temático del Curso-Taller: "Diseño e implementación multi-actoral de políticas y acciones estratégicas en Agricultura Urbana", IPES, RUAFL, Lima. 2006.

ZEEUW, H. de; GÜNDEL, S. WAIBEL, H. A Integração da Agricultura nas Políticas Urbanas. **Revista de Agricultura Urbana**. v. 1, n. 1. julho 2000. Disponível em <<http://agriculturaurbana.org.br/RAU/AU01/AU1integracao.html>>. Acesso em: 13 jan. 2017. em: 5 Jan. 2017.

DOI: 10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.004

# ANÁLISE SOBRE A ABORDAGEM DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA O ENSINO MÉDIO NAS TRÊS VERSÕES DA BNCC

**JESSIANE DE LIMA TAVARES**

Mestranda pelo Curso de Química Orgânica da Universidade Federal da Paraíba - UFPB; [limajessiane16@gmail.com](mailto:limajessiane16@gmail.com);

**KELIANA DANTAS SANTOS**

Doutora pelo Curso de Química Análítica da Universidade Federal Santa Catarina - UFSC; [keliana.santos@ifpb.edu.br](mailto:keliana.santos@ifpb.edu.br);

**GEOVANA CAMARGO VARGAS**

Doutora pelo Curso de Psicologia Cognitiva da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE; [geovana.vargas@ifpb.edu.br](mailto:geovana.vargas@ifpb.edu.br);

**DOMINIQUE BATISTA ANDRADE**

4 Graduada pelo Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal da Paraíba - IFPB; [dominique.batista@academico.ifpb.edu.br](mailto:dominique.batista@academico.ifpb.edu.br);

## RESUMO

Diante dos constantes ataques ao meio ambiente ocasionando o desequilíbrio dos ecossistemas e prejudicando a qualidade do ar, água, solo, alimentação e saúde ao redor do mundo, foi necessário repensar e refletir sobre o modo que os seres humanos se relacionam com a natureza. Portanto a educação passou a abordar as questões ambientais através dos projetos de leis e resoluções que estimulassem a promoção da Educação Ambiental (EA) no currículo escolar. Dessa maneira, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental, Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional e a Política Nacional de Educação Ambiental garantem a existência das orientações que devem constar nos documentos norteadores para garantir o direito ao acesso à EA em todos os níveis da Educação Básica. Compreender como foi representada a EA nos documentos norteadores, permitirá entender o papel do currículo, da escola e do professor na escola. A busca para envolver a EA nas instituições de ensino pode ser



compreendida por várias macro-tendências, as que mais predominam no Brasil são: conservacionista, pragmática e crítica. Esse trabalho tem por objetivo compreender de que forma a EA está retratada nas três versões da Base Nacional Comum Curricular, compreendendo a influência desses documentos para a construção e desenvolvimento da EA no currículo escolar para o Ensino Médio, na área da Ciência da Natureza e/ou Química. A metodologia utilizada foi a análise de conteúdo da Bardin (2016); as categorias e indicadores foram estabelecidos considerando a perspectiva crítica da EA segundo Tozoni-Reis (2008). No resultado foi possível observar os avanços e retrocessos na inserção da EA nos documentos norteadores, além dos pontos em comum presente nas três versões da BNCC, como o incentivo a interdisciplinaridade e o desestímulo a continuidade e efetividade das ações ambientais durante o ano letivo.

**Palavras-chave:** Educação Ambiental Crítica, Currículo escolar, Documentos norteadores, Ciência da Natureza, Química.

## INTRODUÇÃO

---

No Brasil tem ocorrido cada vez mais ataques ao meio ambiente. Como por exemplo, o uso de agrotóxicos que contaminam o solo e lençóis freáticos apoiado pelo Projeto de Lei 6.299/02 conhecida como “PL do Veneno” (BRASIL, 2022); o crescimento alarmante do desmatamento e as queimadas na floresta amazônica, no pantanal e na mata atlântica (MORRISON, 2022); as mudanças climáticas, o excesso de plástico nos mares e a previsão do aquecimento de 1,5 °C a mais no planeta em 2030 (MESQUITA, 2022).

Para compreender os problemas e as causas relacionadas ao meio ambiente, principalmente, como evitar e amenizar os impactos das ações que degradam gradativamente a natureza ao nosso redor, que passaram a ser formuladas políticas, leis e resoluções com o intuito de proteger o meio ambiente e assim amenizar o desequilíbrio ambiental. Como por exemplo, a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) que tem por objetivo a preservação e melhoria do meio ambiente, baseando-se em dez princípios apresentados no art. 2º, incluindo a necessidade da Educação Ambiental (EA) em todos os níveis de ensino básico (BRASIL, 1981).

Portanto, passou a ser pensado na importância do papel da educação e sua relação com a meio ambiente. Sendo assim, a EA foi regulamentada gradativamente nas instituições de ensino através da Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional (LDBEN) (BRASIL, 1996), Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) (BRASIL, 1999) e as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (DCNEA) (BRASIL, 2012) que proporcionaram a inclusão da EA nos documentos que guiam na construção do currículo escolar.

Neste processo de metamorfose da EA, como em todo processo evolução, toda “quebra” de pensamentos possibilitam o surgimento de reflexões, indagações e acarreta na solução de problemáticas e sucessivamente no aparecimento de novos questionamentos. Sendo assim, qual a importância de ter nas escolas a EA? Qual o papel do docente e da escola? Qual necessidade de aderir no currículo escolar à EA? Qual a importância de compreender o caminho trilhado pela educação até a construção dos documentos norteadores? Como está sendo representada a EA nesses documentos? Enfim, qual é a necessidade de proporcionar aos estudantes a EA crítica? Essas perguntas serão exploradas ao longo do artigo buscando relacionar a influência dos documentos norteadores, sua importância para a EA e na construção do currículo escolar.

## **(RE) PENSANDO SOBRE A FUNÇÃO DO CURRÍCULO E SUA IMPORTÂNCIA PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

Ao pararmos para analisar o processo e a estrutura do sistema educacional é possível verificar que ao longo dos anos ocorreram debates sobre a necessidade da existência de uma educação democrática voltada para o desenvolvimento crítico dos discentes. Cavalcante (2005) destaca que foi possível observar a ocorrência do processo de desconstrução do currículo convencional que suas ideias foram focadas na neutralidade e competências técnicas que eram atribuídas para a seleção de conteúdos escolares, passando a desenvolver a construção do currículo baseado nas teorias críticas apresentando uma dinâmica sócio educacional carregada de sentidos na qual estão inseridas as relações com o *poder*, a *cultura* e a *ideologia*; passa a ser compreendido nos processos de regulação das prioridades de conhecimento escolar; nos ditames pedagógicos; nas nuances do território escolar; refletidos na organização do espaço; no que está exposto em suas paredes, nas suas dinâmicas de relação social, no seu calendário escolar (CAVALCANTE, 2005, p.121).

Nesta perspectiva, o currículo deixa de ser apenas um documento destinado a questões organizacionais, passando a exercer papel de orientador e guia para o desenvolvimento das atividades que serão realizadas durante o período letivo. Desse modo, as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) reafirmam que o “currículo refere-se, portanto, a criação, recriação, contestação e transgressão” (BRASIL, 2013 p. 23), ou seja, o currículo permite a seleção e a produção dos saberes que ocorrem pelo desenvolvimento da cultural, concepções do conhecimento, informações e aprendizagem.

O currículo, portanto, não se resume apenas as propostas e práticas enquanto documento escrito, mas exerce uma importância fundamental para as instituições de ensino, pois, por meio deste documento permite compreender o papel que a escola propõe desempenhar na aprendizagem dos alunos. Dessa forma, este ambiente pode proporcionar o desenvolvimento dos discentes, através do ensino crítico baseado em viés democrático, visando o processo para enfrentamento dos obstáculos apresentados na realidade dos alunos por meio de questionamentos, problematizações, reflexões e criticidade. Ou a escola pode assumir um papel de educação conservadora focada essencialmente na transmissão de conteúdo sem aprofundamento nos aspectos socioculturais e socioemocionais, não estimulando

a participação ativa e reflexiva dos estudantes. Nesse sentido, observa-se que a escola se torna um ambiente privilegiado para a construção de conhecimento, informação, cultura e identidade social.

Neste cenário escolar, os professores assumem o papel de guiar e orientar os alunos nesta jornada, que é a procura pelo conhecimento. Sendo assim, Bigotto (2008) afirma que o docente apresenta maior reconhecimento no ensino quando consegue estimular os estudantes a pensar de maneira crítica e reflexiva. Desse modo, ocorreram aulas que proporcionam discussões com temática presente na realidade dos alunos que sucessivamente propicia a “troca” de conhecimentos e pensamentos que perpassam as paredes da sala de aula, tornando os estudantes construtores do próprio conhecimento e participantes politicamente ativos na sociedade.

## **DO HISTÓRICO DA CRISE AMBIENTAL À EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO BRASIL**

Segundo Tozoni- Reis (2008), a crise civilizatória que vivenciamos é resultado da história das relações sociais que estimulou um modelo de desenvolvimento baseado em prática predatória, passando a atribuir a educação a necessidade de tematizar o ambiente. No Brasil, o primeiro caso de desmatamento registrado na história do país foi a exploração do Pau-Brasil, que ocorreu na década de 1520, no processo de escambo com nativos da região. O objetivo dessa troca comercial era a extração da árvore para utilização de sua resina na pigmentação de tecidos e para a construção de móveis em Portugal, com o intuito de tentar recuperar a economia do reino português.

A exploração da árvore foi o primeiro caso de desmatamento registrado na história do país. Sendo importante destacar que desde o ano de 1992, o Pau-Brasil está na lista espécies ameaçadas de extinção e de acordo com o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) que apresenta na Portaria do Ministério do Meio Ambiente nº 443, de dezembro de 2014, como espécie em perigo de extinção (BRASIL, 2014).

O processo industrial no Brasil começou em 1930, os governantes contribuíram para a expansão do capitalismo por meio da produção industrial. Com esse avanço, a natureza foi pouco a pouco deixando de existir, para dar lugar a um meio ambiente transformado, produzido pela sociedade moderna. Sendo um fator

importante o contexto político em que o país estava inserido na época. Segundo Lima (2009), após o fracasso da política café com leite, os militares instauraram no Brasil um período autoritário que iniciou com o Golpe Militar em 1964 que perdurou por 21 anos.

Como umas das consequências do regime militar e o clima autoritário predominante no Brasil, foi reduzir a EA em seus primórdios, a um modelo conservacionista, tecnicista e despolitizado. Segundo Leal et al. (2008), Lisboa (2009) e Holmer (2020), na década de 1970 houve crescimento do capital econômico patrocinado pelo regime autoritário, mas esses crescimentos foram acompanhados pelos impactos devastadores ao meio ambiente.

Neste cenário, a pressão dos organismos internacionais, dos movimentos sociais e das ONGs levou o governo a criar o primeiro órgão nacional do meio ambiente, em 1973, a Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA) (HOLMER, 2020). A SEMA foi criada por meio do Decreto nº 73.030 dando um passo decisivo para a institucionalização da educação ambiental no Brasil. Já nos últimos anos do regime autoritário, foi aprovada a Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981, que dispõe a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) sendo o primeiro marco legal na proteção do meio ambiente no Brasil.

Com o fim do regime militar, o Brasil passou pelo processo de redemocratização que se deu pela promulgação da Constituição Federal, em 1988. Sendo destacado neste documento que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, sendo imposto ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 1988). Além de ratificar a determinação da PNMA, no art. 225 e inciso VI que impõe ao poder público “promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente” (BRASIL, 1988).

Desse modo, foi criada em 1996 a lei nº 9.394 que institui as Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional (LDB). Poucos anos depois foi a criação da Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) em 1999, sendo a primeira na América Latina com sua regulamentação em 2002. Já em 15 de junho de 2012, foram criadas as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (DCNEA) por meio da Resolução nº2 (BRASIL, 2012).

Ao longo dos anos fica perceptível que o Brasil passou por vários processos e modificações no sistema educacional. Essas mudanças impactam diretamente na EA que apresenta várias tendências/correntes/perspectivas como diferentes



formas de relacionar a sociedade com a Natureza e a educação. Desse modo, com o avanço cultural e a ruptura de pensamentos, proporcionados por movimentos sociais, colaboraram para a existência de três macro-tendências que tiveram maior predominância no Brasil: conservacionista, pragmática e crítica. Sendo explicado de modo resumido as principais características dessas macro-tendências nas figuras abaixo, baseado em obras de Layrargues e Lima (2014); Loureiro (2005) e Suavé (2005).

**Figura 1 – Principais características da macro-tendência conservacionista**



Fonte: Própria, 2022.

**Figura 2 – Principais características da macro-tendência pragmática**



Fonte: Própria, 2022.

Figura 3 – Principais características da macrotendência crítica



Fonte: Própria, 2022.

Portanto, compreendendo a importância da macrotendência crítica para desenvolvimento sociológico, político, democrático promovendo a cidadania, emancipação e participação, essa perspectiva foi escolhida como a base fundamental dessa análise documental, pois os seus princípios propiciam a efetividade das ações ambientais nas escolas. Para tal, deve inicialmente constar nos documentos norteadores à EA crítica. Sendo assim fornecendo orientações para a construção do currículo e sucessivamente guiar nas atividades no cotidiano escolar.

## METODOLOGIA

Este trabalho teve como intuito de realizar uma pesquisa qualitativa por meio de análise documental utilizando o método da Análise de Conteúdo de Laurence Bardin publicado em 2016. De acordo com as orientações de Bardin (2016), esse tipo de análise deve estar organizado em três fases: "1) a pré-análise; 2) a exploração do material; 3) o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação" (BARDIN, 2016, p. 125). Segundo a autora, a **primeira etapa** abrange a escolha do documento a ser analisado e neste caso foram as três versões da BNCC para o Ensino Médio, mas especificamente os itens referentes a área da Ciência da Natureza em Química.

Para essa análise documental foram criados os ordenadores da pesquisa, sendo eles: **Apresenta Completamente** (AC) utilizada para demonstrar que o documento norteador se adequa totalmente com clareza aos indicadores; **Apresenta**



*Parcialmente* (AP) para se referir ao documento quando emprega superficialmente as informações, mas não descreve; por fim, *Não Apresenta* (NA) utilizado quando o documento norteador não fornece as informações que constam nos indicadores.

Na **segunda etapa**, Bardin (2016) destaca a exploração do material. Desse modo, para compreender a abordagem dos documentos norteadores, foram utilizadas categorias pertencentes a cada indicador. A Tabela 1, apresenta as categorias e indicadores propostos para a análise da EA baseando em na perspectiva crítica.

**Tabela 1 - Categoria e Indicadores Sobre EA na Perspectiva Crítica**

Interdisciplinaridade/complexidade	Contextualização/sustentabilidade	Conscientização/Participação	Cooperação	Continuidade
Propõe refletir sobre as questões ética, social, econômica e política vinculadas as questões ambientais?	Propõe estimular a reflexão sobre a realidade dos estudantes com relação aos temas ambientais?	Estimula a EA crítica e transformadora no desenvolvimento de estratégias educacionais?	Propõe a EA crítica e transformadora vinculada a valores coletivos e cooperativos?	Estimula ações para o desenvolvimento da EA durante todo o ano letivo?
Propõe abordagem interdisciplinar com relação aos temas ambientais?	Propõe estimular a sustentabilidade pela construção da cidadania com base na democracia, na equidade, na justiça, na participação e na autonomia?	Promove a conscientização como a construção ativa e refletida dos sujeitos?	Estimula envolver ações ambientais de forma coletiva e cooperativa na comunidade escolar e fora dela?	Promove a efetividade e continuidade das ações desenvolvidas?

Fonte: [Própria, 2022.](#)

Cada categoria dessa pesquisa foi inspirada no livro “Metodologias Aplicadas à Educação Ambiental” da autora Marília Freitas de Campos Tozoni-Reis publicado em 2008. Em sua obra apresentam a interdisciplinaridade, complexidade, sustentabilidade, conscientização, participação, cooperação e continuidade como princípios fundamentais para desenvolvimento da EA numa perspectiva crítica.

Já na **terceira etapa**, Bardin (2016) destaca o tratamento dos resultados obtidos e a interpretação das informações adquiridas. Nessa última fase, serão analisados os documentos norteadores através das categorias e dos indicadores, desse modo, compreender como os documentos abordam a EA na sua estrutura.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

---

A análise documental apresentada refere-se as três versões da BNCC. Cada nova versão que foi publicada aborda diferentes características importantes para a compreensão da educação no Brasil incluindo a EA. Os documentos elaborados passaram por vários processos e debates entre os profissionais da educação e participação da sociedade civil com intuito de propor uma base que fornecesse os conteúdos comuns e orientação para a construção do currículo escolar que atendesse a toda Educação Básica das diferentes instituições de ensino.

A primeira versão da BNCC foi publicada em 2015, sendo aberta para consultoria pública. Após analisadas as sugestões apresentadas por diferentes profissionais da educação e sociedade civil em geral, foi, então, elaborada a segunda versão da BNCC em 2016, sendo a maior versão do documento. Ambos os documentos propõem em comum, os componentes curriculares na área da Ciências da Natureza de modo individual nas disciplinas de Biologia, Física e Química. A junção dessas disciplinas só ocorreu na terceira e última versão publicada do documento em 2018, tratando os componentes curriculares e os itinerários formativos como uma só linha de raciocínio, ou seja, foi proposta nesse documento as competências e habilidades para a área da Ciências da Natureza (CN).

As três versões da BNCC apresentam os mesmos tópicos nos quatro eixos estruturantes para a área de CN que auxilia na elaboração do currículo. Sendo esses quatro eixos compostos por: contextualização histórica, social e cultural; processos e práticas de investigação; conhecimento conceitual e linguagens. Entretanto, em cada versão apresenta diferentes definições e propostas para os eixos estruturadores.

Portanto, para compreender como foi abordado a EA nas versões da BNCC foram utilizados as categorias e os indicadores presentes na **Tabela 1**. Visando melhor entendimento, foram divididas as categorias em quadros, facilitando a análise dos indicadores, permitindo assim, compreender abordagem da EA em cada versão do documento. Desse modo, o Quadro 1 representa a categoria interdisciplinaridade e complexidade:

Desse modo, o Quadro 1 representa a categoria interdisciplinaridade e complexidade:

**Quadro 1 – Categoria interdisciplinaridade/ complexidade na BNCC**

Indicadores	1ª versão BNCC	2ª versão BNCC	3ª versão BNCC
Propõe refletir sobre as questões ética, social, econômica e política vinculadas as questões ambientais?	AC	AC	AP
Propõe abordagem interdisciplinar com relação aos temas ambientais?	AC	AC	AP

Fonte: Própria, 2022.

A DCNEA (2012) afirma no art. 6º que a EA deve adotar a ligação “entre a natureza, a sociocultural, a produção, o trabalho, o consumo, superando a visão despolitizada, acrítica, ingênua e naturalista ainda muito presente na prática pedagógica das instituições de ensino” (BRASIL, 2012). Sendo assim, compreender como as versões da BNCCs está abordando as reflexões vinculadas as questões ambientais, pois esse documento é a base e/ou orientação para construção do currículo que contempla a Educação Básica.

A primeira versão do documento dispõe nos objetivos gerais da CN a necessidade de impulsionar a discussão e interpretação sobre a relação entre a ciência, o ambiente, a tecnologia e a sociedade civil, além de estimular a autonomia, o senso crítico, ético e moral fornecendo a mediação para aplicação dos conhecimentos na tomada de decisões e posicionamento a respeito de questões sociais. Na segunda versão da BNCC, apresenta com mais ênfase a importância de refletir e debater as temáticas referente a

interculturalidade, a sustentabilidade socioambiental, assim como as causas históricas, políticas, econômicas e sociais das diferentes formas de discriminação e exclusão, contribuindo para a identificação e a superação das desigualdades socialmente construídas (BRASIL, 2016, p.35).

As duas primeiras versões proporcionaram a refletir sobre a importância do debate do meio ambiente, não se limitando a exemplificações, mas abrangendo debates que estimulem a construção de valores e atitudes, o desenvolvimento de habilidades, a equidade socioambiental e por meio da “educação e construída com responsabilidade cidadã, na reciprocidade das relações dos seres humanos entre si e com a natureza” (BRASIL, 2016, p.35).

Entretanto, a última versão da BNCC expõe nas competências gerais os “direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta” (BRASIL, 2018, p.9), ao longo do documento na área da CN não houve menção sobre a importância de ter a reflexão sobre as questões ética, social, econômica e política com foco nas questões ambientais para o exercício da cidadania.

Com relação a interdisciplinaridade, as três versões da BNCC propõem a relacionar as temáticas importante para a sociedade com a demais áreas do conhecimento. A primeira e segunda versões não limitam somente ao desenvolvimento da interdisciplinaridade, mas também propõem envolver a transdisciplinaridade, ou seja, estimulando a abordagem de uma temática central ou os temas especiais em diversas áreas do conhecimento, permitindo assim, a intercomunicação que perpassar as fronteiras para a construção do protagonismo dos estudantes na aprendizagem reflexiva como um todo, sem ficar limitado ou isolado em uma única disciplina.

Ainda com relação ao segundo indicador, Morin (2003) destaca que

Há inadequação cada vez mais ampla, profunda e grave entre os saberes separados, fragmentados, compartimentados entre disciplinas, e, por outro lado, realidades ou problemas cada vez mais poldisciplinares, transversais, multidimensionais, transnacionais, globais, planetários. (MORIN, 2003, p.13).

Sendo assim, na terceira versão houve a junção das disciplinas da área CN em um único componente curricular, de certa forma, possibilitando que ocorra interdisciplinaridade entre as disciplinas de Física, Química e Biologia. Porém não estimula envolver demais áreas do conhecimento, além de fornecer pouca orientação de como abordar as temáticas importantes para sociedade, incluído as questões ambientais, que são tratadas brevemente em algumas habilidades a serem desenvolvidas no Ensino Médio.

Desse modo, o Quadro 2 é destinado a categoria contextualização e sustentabilidade:

**Quadro 2 – Categoria contextualização/ sustentabilidade na BNCC**

Indicadores	1ª versão BNCC	2ª versão BNCC	3ª versão BNCC
Propõe estimular a reflexão sobre a realidade dos estudantes com relação aos temas ambientais?	AP	AP	AP
Propõe estimular a sustentabilidade pela construção da cidadania com base na democracia, na equidade, na justiça, na participação e na autonomia?	AC	AC	AP

Fonte: Própria, 2022.

De acordo com Morin (2003) a mente dos jovens está perdendo a capacidade de contextualizar os saberes adquiridos e usá-los ou integrá-los na solução de problema ou situações do dia a dia. Desse modo, fica evidente a necessidade da contextualização, incluído as questões ambientais com a realidade dos estudantes. Portanto, foi observado que em todas as versões abordam a contextualização como um dos eixos estruturadores para a elaboração do currículo. Entretanto, cada versão apresenta divergência uma da outra. Na primeira e segunda versão, a contextualização é tratada como

as relações entre conteúdo conceituais das Ciências da Natureza e o desenvolvimento histórico da ciência e da tecnologia; o papel dos conhecimentos científicos e tecnológicos na organização social e formação cultural dos sujeitos e as relações entre ciência, tecnologia e sociedade. Dessa forma, o currículo deve apontar para estudos de temas de relevância social, a partir dos quais articulações entre diferentes áreas poderão ser feitas (BRASIL, 2015, p.151).

Sendo assim, a contextualização das temáticas ambientais com a realidade dos estudantes são apresentadas parcialmente nos objetivos de aprendizagem do componente curricular em Química, ficando reduzido a algumas exemplificações para cada objetivo. Entretanto, alguns exemplos demonstram a contextualização e proporcionam a reflexão sobre os impactos causados ao meio ambiente.

Já na terceira versão da BNCC, é afirmado que a contextualização deve superar “simples exemplificação” com situações do cotidiano, devendo valorizar o conhecimento individual dos alunos, além de estimular um ambiente propício para o desenvolvimento do “protagonismo dos estudantes no enfrentamento de questões

sobre consumo, energia, segurança, ambiente, saúde, entre outras” (BRASIL, 2018, p.549).

Entretanto, o documento apresenta de forma superficial as questões ambientais, ficando lacunas sobre como deve ser abordado na contextualização com a realidade do estudante. De certo modo, as lacunas presentes possibilitaria que fosse explorado e discutido temáticas que são importantes respeitando a especificidade para cada região em que a escola está inserida. Porém, ao promover essa ação é necessário conter de modo explícito, com fácil leitura e interpretação, informações que orientem e guiem a comunidade escolar na escolha das temáticas que respeite a singularidade do local em que a instituição de ensino está inserida.

Com relação a sustentabilidade, a autora Tozoni-Reis define este termo como “um conceito ecológico, crescimento é um conceito social, político e econômico” (TOZONI-REIS, 2008, p.33), desse modo, é importante a inclusão da proposta da sustentabilidade e de suas características sejam visíveis nas versões da BNCCs. Sendo assim, a primeira versão, no componente curricular de Química, ao longo da estrutura apresenta pontos fundamentais que englobam a sustentabilidade, como fato de estimular os processos e investigações de problemas e fenômenos presentes no cotidiano a fim de formular “respostas que envolvem aspectos sociais, econômicos, políticos, entre outros, exercendo, desse modo, sua cidadania” (BRASIL, 2015, p.221).

A segunda versão da BNCC aborda de forma mais completa a questão da sustentabilidade e sua importância na construção da cidadania. Abordando a necessidade de ter no currículo escolar temáticas de relevância social, como a sustentabilidade, que é papel da escola assumir “a responsabilidade de formar cidadãos conscientes e comprometidos com a construção de relações mais sustentáveis dos sujeitos entre si e com o planeta” (BRASIL,2016, p.49). Além de reafirmar no documento que as questões ambientais são obrigação do Estado, governos e sociedade para que sejam capazes de pautar e formular ações “comprometidas com a sustentabilidade socioambiental” (BRASIL,2016, p.51).

Já na última versão apresenta parcialmente. No documento na área de CN, a BNCC estimula que os estudantes ampliem suas reflexões e apliquem os conhecimentos científicos e tecnológicos, são apresentadas competências e habilidades que abordam a sustentabilidade com o intuito de estimular a preservação e conservação avaliando os efeitos das ações humanas, da indústria, na agricultura e o papel das políticas ambientais para prevenir a degradação do planeta. Apesar do



documento não abordar de forma direta ou apresentar propostas que possibilitem a compreensão das próprias habilidades, permitindo diferentes interpretações, o que acaba dificultando envolver EA nos conteúdos na área CN com as habilidades.

Compreender essa abordagem das questões ambientais sobre a contextualização e sustentabilidade, possibilita entender como foi retratada o processo de conscientização interligada com a participação. O Quadro 3 aborda a categoria conscientização e participação.

**Quadro 3 – Categoria conscientização/ participação na BNCC**

<b>Indicadores</b>	<b>1ª versão BNCC</b>	<b>2ª versão BNCC</b>	<b>3ª versão BNCC</b>
Estimula a EA crítica e transformadora no desenvolvimento de estratégias educacionais?	AP	AC	NA
Promove a conscientização como a construção ativa e refletida dos sujeitos?	AC	AC	AP

**Fonte:** Própria, 2022.

Segundo Loureiro (2005), uma das principais características da EA crítica, transformadora e emancipatória é a “convicção de que a participação social e o exercício da cidadania são práticas indissociáveis da Educação Ambiental” (LOUREIRO, 2005, p.1476), além de promover debates e diálogo para a construção e autonomia no desenvolvimento do conhecimento.

Na primeira versão da BNCC, apresenta parcialmente EA crítica e transformadora no desenvolvimento de estratégias educacionais. Apesar de não envolver no seu documento o termo “EA”, mas faz a utilização de tema integrador, como a sustentabilidade, que proporciona a contextualização em diferentes áreas do conhecimento e possibilitando que os estudantes relatem experiências vivenciadas, dessa forma, promovendo a interação e comunicação entre os alunos e professor.

Na segunda versão da BNCC aborda EA como uma expansão da educação básica, como prática social proporcionando construção ética e objetivando o desenvolvimento dos conhecimentos, habilidades, valores e atitudes, por meio da relação dos seres humanos com a Natureza. Desse modo, a EA deve “adotar uma abordagem crítica, que considere a interface entre a Natureza, a sociocultura, a produção, o trabalho e o consumo, superando a visão naturalista” (BRASIL, 2016, p.38) ou seja, a EA está presente nos temas especiais que integram os componentes curriculares,



sendo reforçado a necessidade das questões socioambientais estejam presente no currículo e colocadas em prática na escola.

Com relação a terceira versão da BNCC, afirma que

às escolas, em suas respectivas esferas de autonomia e competência, incorporar aos currículos e às propostas pedagógicas a abordagem de temas contemporâneos que afetam a vida humana em escala local, regional e global, preferencialmente de forma transversal e integradora (BRASIL, 2018, p.19).

Segundo o documento, a EA é abordada como tema contemporâneo, sendo desenvolvida ao longo da BNCC. Entretanto, na área de CN, as questões ambientais são representadas com ideias naturalistas, sem estimular ou propor a reflexão crítica socioambiental, com escassez de estratégias educacionais que vise tornar os estudantes protagonistas ativos na construção da identidade individual e coletiva, como sujeitos participativos na sociedade.

Com relação a conscientização, Oliveira e Neiman (2020) apresentam que a EA tem como intuito de conscientizar os

cidadãos que os problemas ambientais fazem parte de suas vidas e que só podem ser resolvidos com sua participação ativa, possibilitando o desenvolvimento de atitudes para o exercício da cidadania e promovendo a conscientização e o envolvimento das pessoas com atividades em defesa da sustentabilidade do nosso planeta (OLIVEIRA; NEIMAN, 2020, p.37).

Sendo assim, a conscientização busca promover a construção ativa e refletida do sujeito, estimulando o aprofundamento dos conhecimentos na realidade dos estudantes. A primeira versão da BNCC, o documento afirma na área CN no Ensino Médio deve possibilitar a desenvolvimento cognitivo e cultural dos estudantes, para atuar de modo ativo como cidadão, ou seja, para que possam ser inseridos “no mundo do trabalho e da participação social, com consciência de direitos, responsabilidade social e ambiental, autonomia intelectual e princípios éticos” (BRASIL, 2015, p.185).

A segunda versão do documento afirma que a construção ativa na EA deve ser adotada nas práticas pedagógicas, mediante abordagem crítica que busque superar a visão naturalista, estimulando a conexão “entre a Natureza, a sociocultura, a produção, o trabalho e o consumo” (BRASIL, 2016, p.38), ou seja, contemplando

as reflexões política e ética da formação dos estudantes para a construção da cidadania.

Portanto, na primeira e segunda versão, a conscientização faz parte de forma indireta no documento, pois estimula a superação do ensino tradicional, buscando refletir criticamente a fim de propor a participação ativa no questionamento e problematização sobre o mundo na busca pelos direitos sociais, ambientais e econômicos, por meio da participação individual e/ou coletiva, proporcionado a reflexão crítica e emancipatória.

Já na última versão do documento apresenta nas competências gerais da Educação Básica a necessidade de desenvolver a consciência crítica através do estímulo à pesquisa e a solucionar problemas que proporcionem aos estudantes meios para argumentar, a defender ideias e refletir sobre “decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta”(BRASIL, 2018, p.9). Sendo assim, fortalecer a autonomia, protagonismo e a consciência crítica para o exercício da cidadania. Entretanto, essa versão apresenta parcialmente estímulo da conscientização como construção ativa e refletida no sujeito na área de CN, ao limitar o uso da contextualização como meio de valorizar a aprendizagem favorecendo o protagonismo do estudante.

O Quadro 4, indaga a necessidade envolver nas BNCCs a cooperação e ações coletivas na comunidade escolar interna e externa.

**Quadro 4 – Categoria cooperação na BNCC**

<b>Indicadores</b>	<b>1ª versão BNCC</b>	<b>2ª versão BNCC</b>	<b>3ª versão BNCC</b>
Propõe a EA crítica e transformadora vinculada a valores coletivos e cooperativos?	NA	AP	AP
Estimula envolver ações ambientais de forma coletiva e cooperativa na comunidade escolar e fora dela?	NA	NA	NA

**Fonte: Própria, 2022.**

O PNEA (1999) apresenta que a coletividade e cooperação promovem a construção de valores sociais, estimulam o desenvolvimento do conhecimento continuamente e possibilitam adquirir “habilidades, atitudes e competências voltadas

para conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade” (BRASIL, 1999). Portanto, é importante os documentos que norteiam o desenvolvimento do currículo escolar adotem na sua estrutura ações que vinculem à valores coletivos e a cooperação para a construção da cidadania.

A primeira versão da BNCC, não aborda a EA e nem questões socioambientais vinculadas aos valores coletivo e cooperativo em todo documento. Sendo observado na estrutura do documento prioriza o desenvolvimento individual, sem estimular a ações que envolvam a comunidade externa, mas com relação a comunidade interna propõem o desenvolvimento de interdisciplinaridade. E com relação a EA crítica, transformadora e emancipatória não foi mencionada na estrutura organizacional do documento.

Na segunda versão da BNCC, a EA é apresentada como política pública. Desse modo, o documento afirma baseado na PNEA que os “os indivíduos e a coletividade constroem conhecimentos, habilidades, atitudes e valores sociais, voltados para a conservação do meio ambiente” (BRASIL, 2016, p.51). Entretanto, na área da CN especificadamente na disciplina de Química, a questão ambiental é abordada com a intuito de promover contextualização dos conteúdos curriculares, além de estimulado ao desenvolvimento da EA de modo interdisciplinar e transdisciplinar. O documento, assim como na primeira versão não propõem envolver ações ambientais coletivas e cooperativa na comunidade escolar interna e externa.

Já com relação a terceira versão, apresentar nas competências gerais da Educação Básica dispõe que o “agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários” (BRASIL, 2018, p.10). Além de ratificar que é papel da escola acolher os jovens e deve se estruturar em diferentes princípios, sendo um deles “construir projetos pessoais e coletivos baseados na liberdade, na justiça social, na solidariedade, na cooperação e na sustentabilidade” (BRASIL, 2018, p.467). Entretanto, assim como nas versões anteriores, esse documento também não apresenta ações fora da comunidade escolar.

Por fim, o Quadro 5 visa verificar se os documentos abordam e estimulam ações contínuas e efetivas no desenvolvimento da EA durante o ano letivo.

**Quadro 5 – Categoria continuidade na BNCC**

Indicadores	1ª versão BNCC	2ª versão BNCC	3ª versão BNCC
Estimula ações para o desenvolvimento da EA durante todo o ano letivo?	NA	NA	NA
Promove a efetividade e continuidade das ações desenvolvidas?	NA	NA	NA

Fonte: Própria, 2022.

A continuidade das ações voltadas para a EA, segundo Tozoni-Reis (2006) estimular promover “condições objetivas de garantia da processualidade, contribuindo para a superação das práticas educativas pontuais e fragmentadas” (TOZONI-REIS, 2006, p.40). Sendo assim, envolver ações e atividades durante todo ano letivo colaboram para romper um sistema neutro de ensino que proporciona o desestímulo e descontinuidade.

Entretanto, em todas as três versões da BNCC propõem o desenvolvimento da interdisciplinaridade e a contextualização das questões ambientais, no entanto, os documentos não fornecem orientações para o desenvolvimento da EA durante ano letivo. Sendo assim, os documentos que orientam e guiam a construção do currículo escolar não promovem a continuidade e efetividade de ações voltada a EA.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Inicialmente, merece ser destacado nas considerações finais dessa pesquisa documental, o fato que para existir a EA nos currículos torna-se necessário que existam propostas que incentivem ações e estratégias metodológicas que promovam a realização de uma educação crítica transformadora e emancipatória nos documentos norteadores. Dessa forma, as categorias que foram elaboradas, contêm alguns princípios básicos para a existência da EA crítica baseado na obra da autora Tozoni-Reis.

Ao analisar as três versões da BNCC foram possível observar o avanço da primeira versão da BNCC, que foi aberta a consultoria pública, possibilitando , após as contribuições dos profissionais da educação e da sociedade civil, a elaboração da segunda versão sendo mais detalhada, englobando diferentes aspectos que foram abordados superficialmente e inclusão de temática importante para a sociedade,

como a EA. Desse modo, a segunda versão da BNCC apresenta a EA vinculada a uma educação mais crítica, tratando as questões ambientais relacionadas as reflexões ética, social, econômica e política.

Porém, na última versão da BNCC foi possível perceber uma restrição significativa das questões ambientais e da EA, sendo raramente mencionada no rodapé, como uma breve citação de lei ou resolução. Segundo Loureiro e Silva (2020), Oliveira e Royer (2019) fica evidente a “exclusão”, “esvaziamento” ou “silenciamento” da EA, ou seja, na última versão BNCC não houve a promoção da complexidade e reflexão da EA na perspectiva crítica.

Nas três versões predominou dois pontos em comum entre os documentos norteadores analisados. O primeiro foi o uso da interdisciplinaridade como forma de promoção a interligação do conteúdo das disciplinas com as temáticas importantes na sociedade, como as questões ambientais. E o segundo ponto foi a falta de estímulo nos documentos para o desenvolvimento de ações efetivas e contínuas durante todo o ano letivo.

Portanto, para promover a EA com viés baseado em uma educação crítica, transformadora e emancipadora não se limita apenas a desenvolver ações interdisciplinares sem que proporcione os demais aspectos que englobam as questões ambientais, como por exemplo, a procura da sustentabilidade para a construção da cidadania com base em valores democráticos, buscando um paradigma social integrando o científico à complexidade do conhecimento, tendo como base conscientização que proporcione a participação dos estudantes e envolvendo ações cooperativa e continua na comunidade escolar e fora dela.

Para concluir, falar sobre EA é debater e refletir sobre políticas educacionais, por meio leis, decretos e resoluções que permitam a construção e elaboração de documentos importantes, como a BNCC, que influência sucessivamente para a construção continua do currículo escolar que estimulam o desenvolvimento de práticas, atividade e ações que possibilitam a compreensão do papel que a escola e os professores desempenham no processo de formação dos estudantes.

## REFERÊNCIAS

---

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BRASIL. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Portaria do Ministério do Meio Ambiente nº 443/14. Dez. 2014. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/component/legislacao/?view=legislacao&force=1&legislacao=1345> 19. Acesso em: 27 dez. 2022.

BRASIL. Ministério do Interior. **Secretaria Especial do Meio Ambiente. Educação Ambiental**. Brasília: SEMA, 1977. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1970-1979/decreto-73030-30-outubro-1973-421650-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 28 abr. 2022.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a **Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA)**. Câmara Dos Deputados, Brasília, 1981. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1980-1987/lei-6938-31-agosto-1981-366135-normaatualizada-pl.pdf>. Acesso em: 28 set. 2022.

BRASIL. Constituição Federal de 1988. **Artigo 225 – Do Meio Ambiente**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em: 15 mar. 2022.

BRASIL. Lei n. 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, 27 abr. 1999. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm). Acesso em: 10 mar. 2022.

BRASIL. Lei Nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/ldb.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Resolução Nº 2, de 30 de janeiro de 2012. **Define Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: CEB, 2012.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica**. Brasília: [s. n.], 2013. 565 p. ISBN 978-857783-136-4. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=13448-diretrizes-curriculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=13448-diretrizes-curriculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192). Acesso em: 12 maio 2022.



BRASIL. Lei n. 9.795, de 27 de abril de 1999. **Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.**

Brasília, 27 abr. 1999. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm). Acesso em: 10 mar. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Resolução n. 2, de 2012. **Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental.**

Brasília, 15 jun. 2012. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rcp002\\_12.pdf](http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rcp002_12.pdf). Acesso em: 11 de março de 2022.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a Base.** Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2015.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a Base.** Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2016.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a Base.** Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2018.

BRASIL. Câmara Dos Deputados. **Câmara aprova projeto que altera regras de registro de agrotóxicos.** Agropecuária: Agência Câmara de Notícias. [S. l.], 9 fev. 2022.

Disponível em: <https://www.camara.leg.br/noticias/849479-camara-aprova-projeto-que-altera-regras-de-registro-de-agrotoxicos/>. Acesso em: 10 mar. 2022.

BIGOTTO, A. C. **Educação ambiental e o desenvolvimento de atividades de ensino na escola pública.** Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade de São Paulo. São Paulo, 2008.

Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-12062008-152040/pt-br.php>. Acesso em 01 mai. 2022.

CAVALCANTE, Ludmila O. H. **CURRÍCULO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: trilhando os caminhos percorridos, entendendo as trilhas a percorrer.** *In*: Encontros e Caminhos: Formação de Educadoras(es) Ambientais e Coletivos Educadores.

Brasília: [s. n.], 2005. p. 115 -125. ISBN 85-7300-200-X.

HOLMER, Sueli Almuiña. **Histórico da educação ambiental no Brasil e no mundo.** Salvador: [s. n.], 2020. 67 p. ISBN 978-65-5631-047-3.

LAYRARGUES, Philippe Pomier; LIMA, Gustavo Ferreira da Costa. **As macroten-  
dências político-pedagógicas da educação ambiental brasileira.** Ambiente &  
sociedade, v. 17, p. 23-40, 2014.

LEAL, Georla Cristina Gois; DE FARIAS, Maria Sallydelandia Sobral; ARAUJO, Aline  
Farias. **O processo de industrialização e seus impactos no meio ambiente urbano.**  
Qualitas revista eletrônica, v. 7, n. 1, 2008.

LIMA, Gustavo Ferreira da Costa. **Educação ambiental crítica: do socioambien-  
talismo às sociedades sustentáveis.** São Paulo: Educação e Pesquisa, v.35, n.1,  
p.145-163, 2009.

LISBOA, M. V. Socioambientalismo: coerências conceituais e práticas entre os movi-  
mentos. In: PETERSEN, P. (org.). **Agricultura Familiar Camponesa na construção  
do futuro.** Rio de Janeiro: ASPTA, 2009, p.129-138. Disponível em: <http://aspta.org.br/les/2011/05/N%C3%BAmero-especial.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2022.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. **Complexidade e dialética: contribuições à  
práxis política e emancipatória em educação ambiental.** Educação & Sociedade,  
v. 26, n. 93, p. 1473-1494, 2005.

LOUREIRO, C. F. B.; SILVA, S. N. **As Vozes de Professores-Pesquisadores do  
Campo da Educação Ambiental sobre a Base Nacional Comum Curricular  
(BNCC): Educação Infantil ao Ensino Fundamental.** Revista Ciência & Educação,  
v. 26, Bauru, 2020.

MESQUITA, João. **Mudanças climáticas 2022: uma ameaça à vida humana.** [S.  
l.], 8 mar. 2022. Disponível em: <https://marsemfim.com.br/mudancas-climaticas-2022-uma-ameaca-a-vida-humana/>. Acesso em: 11 mar. 2022.

MORIN, Edgar. **A cabeça bem-feita:** repensar a reforma, reformar o pensamento;  
tradução: Eloá Jacobina. - 8ª ed. -Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003,128p.

MORRISON, Warwick. **Desmatamento no Brasil bate segundo recorde consecutivo.** [S. l.], mar. 2022. Disponível em: <https://prefeituraconcursos.com.br/desmatamento-no-brasil-bate-segundo-recorde-consecutivo/>. Acesso em: 14 mar. 2022

OLIVEIRA, Elaine Toná; ROYER, Marcia Regina. **A Educação Ambiental no contexto da Base Nacional Comum Curricular para o Ensino Médio.** Revista Interface da Educação, Paranaíba, v.10, n.30, p.57-78, 2019.

OLIVEIRA, Lucas; NEIMAN, Zysman. **Educação Ambiental no Âmbito Escolar: Análise do Processo de Elaboração e Aprovação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC).** Revista brasileira de educação ambiental – Revbea, São Paulo, v.15, n.3, p.36-52, 2020.

SAUVÉ, L. **Uma cartografia das correntes em educação ambiental.** In: SATO, M., CARVALHO, I. (Orgs.). Educação Ambiental: pesquisa e desafios. Porto Alegre: Artmed. p. 17-44. 2005.

TOZONI- REIS, Marília. **Metodologias Aplicadas à Educação Ambiental.** 2.ed. Curitiba: IESDE, 2008.

TOZONI-REIS, Marília Freitas de Campos. **Temas ambientais como” temas geradores”: contribuições para uma metodologia educativa ambiental crítica, transformadora e emancipatória.** Revista, Educar, Curitiba, n.27, p. 93-110, 2006

DOI: 10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.005

# APRENDIZAGEM EM SOLOS À LUZ DA GEOGRAFIA ESCOLAR: UMA ANÁLISE TEÓRICO-REFLEXIVA SOBRE OS DESDOBRAMENTOS METODOLÓGICOS DO ENSINO

**CLARA LARISSA TEIXEIRA MOURA**

Mestranda do Programa de Pós Graduação em Geografia da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE  
clara.teixeira@ufpe.br;

## RESUMO

O presente artigo buscou levantar uma discussão teórica sobre a aplicabilidade do ensino de solos na Geografia escolar diante de seus desdobramentos metodológicos. Trata-se de uma pesquisa de abordagem qualitativa- descritiva com base em um estudo bibliográfico. Por meio de leituras críticas e sistematizadas em artigos sobre a temática em escala nacional e internacional, a pesquisa aqui apresentada também busca reforçar a importância da valorização do tema para construção de uma aprendizagem geográfica significativa e consciente da necessidade de conservar os solos, elemento vital para manutenção do planeta. Na perspectiva da compreensão da necessidade de um olhar crítico sobre as metodologias de ensino, o trabalho surge a partir da constatação que a aprendizagem em solos na Geografia é rica em lacunas que estão associadas a valorização do tema, favorecendo assim, a instrumentalização de aulas acompanhadas por metodologias tradicionais e pouco significativa para a aprendizagem. Com base na metodologia escolhida, os dados encontrados se caracterizam no entendimento de que, na teoria, o ensino de solos possui uma grande relevância para a formação de sujeitos geograficamente críticos e responsáveis com os elementos da natureza. Entretanto, no contexto das práticas de ensino sobre o tema, as metodologias aplicadas são guiadas por fortes raízes de um ensino tradicional e desconectado dos espaços de vivência dos estudantes favorecendo assim, o fortalecimento de diversas lacunas preexistentes na aprendizagem dessa temática tão relevante para o desenvolvimento do raciocínio geográfico e da formação cidadã.

**Palavras-chave:** Ensino de Geografia; Solos; Metodologias

## INTRODUÇÃO

---

O ensino de solos desempenha um papel crucial na formação de profissionais nas áreas de agronomia, geografia, ecologia e ciências ambientais. A compreensão profunda desse tema é fundamental para abordar questões como a segurança alimentar, gestão sustentável dos recursos naturais e a preservação do meio ambiente. No entanto, o ensino de solos apresenta desafios metodológicos notáveis que exigem uma análise cuidadosa e estratégias inovadoras.

A complexidade intrínseca dos solos, caracterizada por uma diversidade de propriedades físicas, químicas e biológicas, cria obstáculos para uma abordagem linear de ensino. Além disso, a variabilidade regional dos solos demanda uma adaptação constante dos métodos de ensino para contemplar as diferentes realidades geográficas. A escassez de recursos educacionais específicos e a falta de integração de tecnologias modernas também se destacam como desafios a serem superados.

Este artigo busca explorar esses desafios metodológicos, discutindo a necessidade de estratégias inovadoras para promover uma compreensão mais efetiva e abrangente do ensino de solos. Ao enfrentar essas questões, almejamos contribuir para a melhoria do processo educacional, capacitando os educadores e preparando os estudantes para enfrentar os desafios contemporâneos relacionados à gestão sustentável dos solos.

A compreensão do fazer docente permeia por uma gama de reflexões no que tange, em específico, o ensino de Geografia. Dito isto, o entendimento da prática pedagógica dos professores no que envolve a instrumentalização de aulas sobre as temáticas físico-naturais, como é o caso dos solos, navega por uma multiplicidade de desafios relacionados à utilização de metodologias pautadas em raízes tradicionais de ensino.

O papel da Geografia enquanto disciplina escolar é possibilitar a relação ensino aprendizagem, na qual é construída entre o professor e estudante, uma gama de saberes sobre os elementos que englobam o que chamamos de espaço geográfico, principal objeto de estudo da Geografia. Diante disso, enquanto ciência, a disciplina em destaque prioriza em sua essência, uma diversidade de conceitos que emergem entre a dimensão de seu objeto de estudo.

A matriz curricular das instituições de ensino básico do país, pautadas nas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNS) e na Base Nacional Comum Curricular

(BNCC) possuem em suas diferentes áreas do conhecimento, uma diversidade de conteúdos de significativa relevância para a formação de sujeitos capazes de observar o mundo com um pensamento crítico e relacional com seus espaços de vivência. Diante disso, Cavalcanti (2012) destaca que cabe à Geografia apresentar aspectos naturais e sociais (...) de diferentes lugares do mundo, 'agrupados' de diferentes formas, por regiões, por continentes, para que sejam aprendidos pelos alunos" (CAVALCANTI, 2012, P.134).

A disciplina de Geografia, cujo foco central é estudar as relações entre sociedade-natureza, possui um grande diferencial nos estudos sobre solos, na qual também se encontra nos conteúdos de ciências no ensino fundamental, pois "as questões ambientais estão intimamente ligadas ao objeto central do estudo da ciência geográfica, a relação sociedade e natureza e suas categorias de análise de paisagem" (OLIVEIRA, 2020, p. 80).

Diante disso, o presente estudo de natureza bibliográfica, objetiva elucidar através de um viés crítico-reflexivo os desdobramentos metodológicos existentes na aprendizagem em solos na Geografia escolar. Por meio de leituras críticas de autores que trabalham com a temática em escala nacional e internacional, a pesquisa aqui apresentada busca também reforçar a importância da valorização da aprendizagem em solos para construção de uma aprendizagem geográfica significativa e consciente da importância de aprender e conservar esse elemento vital para a vida no planeta.

Na perspectiva de fortalecer a compreensão da necessidade de um olhar crítico sobre as metodologias de ensino, o trabalho surge a partir da constatação que a aprendizagem em solos na Geografia é rica em lacunas que estão associadas a valorização do tema, seguindo assim, dos seus desdobramentos metodológicos de ensino. Além disso, a pesquisa possui em seu escopo a defesa de que a Geografia é poderosa, segundo Brooks (2017). Dito isto, a aprendizagem em solos na Educação Básica, necessita ser reconhecida e transferida de maneira crítica e relacional, visando assim a sua conservação para manutenção da vida no planeta.

Quando se trata do ensino de solos no Brasil, se faz necessário refletir sobre a abordagem desse tema nos espaços educacionais de nível básico. Nesse sentido, pensar na importância de uma aprendizagem significativa dessa temática é também refletir sobre como é construído o aprendizado dos estudantes, além da perspectiva que os professores possuem sobre a relevância do tema e suas aplicações em sala de aula, visto que eles são os agentes facilitadores da construção do conhecimento.



A educação em solos, uma das tantas dimensões da educação ambiental, é um processo educativo que privilegia uma concepção de sustentabilidade na relação homem-natureza. Desta forma, assim como a educação ambiental, a educação em solos coloca-se como um processo de formação que precisa ser dinâmico, permanente e participativo, na busca por uma “consciência pedológica” e um ambiente sustentável (MUGGLER et al., 2006).

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), arquivo rico em diversos documentos que regem a grade curricular das instituições educativas do país, estipula que a aprendizagem geográfica na esfera da educação básica deve ser acompanhada de competências e habilidades que estimulem os estudantes a compreender fenômenos que norteiam seu cotidiano. No que diz respeito ao ensino de Geografia, o PCN destaca os seguintes conceitos chave: o espaço geográfico, a paisagem, o lugar, o território, a escala e globalização, as técnicas e redes (NUNES et al., 2016).

Ao analisar de forma geral o documento oficial referente ao PCN (1998) o termo solo não é apresentado diretamente, mas é relacionado dentro das propriedades dos recursos da natureza. Nesse sentido, a ausência de uma priorização desse conceito no documento quando se trata do ensino de Geografia, alimenta as problemáticas associadas à formação do raciocínio pedológico dos estudantes, pois muitos deles ficam suscetíveis ao desconhecimento de termos básicos relacionados a esse elemento fundamental para a manutenção da vida no planeta, além de suas relações com o próprio cotidiano.

Segundo Sacramento e Falconi (2011), no contexto das escolas públicas, a abordagem do ensino de solos é reduzida, fortalecendo assim, uma aprendizagem não significativa referente a essa temática tão fundamental. Já em relação aos conteúdos trabalhados em sala, nota-se que ambos são constituídos de abordagens muito superficiais, não estimulando os alunos a se questionarem sobre, além de relacionar o tema às dinâmicas existentes no cotidiano, assim como os desafios que o norteiam (SACRAMENTO & FALCONI, 2011, p. 2) Nunes et al (2016) também apontam que

a temática relacionada aos solos ainda não assumiu sua devida importância nas instituições de Educação Básica, etapa elementar para a construção de uma consciência ambiental. Nesse sentido, alguns pesquisadores analisaram o ensino dos solos nas escolas de Ensino Fundamental e Médio e concluíram que os conteúdos e práticas pedagógicas relacionadas a ele não atendem de modo satisfatório às necessidades para uma

formação crítica sobre a importância do recurso natural e dos conceitos pertinentes ao tema (Becker, 2005; Costa e Perusi, 2012; Cunha et al., 2013; Falconi, 2013; Sousa e Matos, 2012). (NUNES et al, 2016, p. 272.)

De acordo com as perspectivas apresentadas, é válido também apontar que dentro dos desafios existentes nas práticas de ensinamentos de solos especificamente na educação geográfica voltada para os anos finais do ensino fundamental e médio, o livro didático acaba sendo um dos recursos principais de utilização em sala de aula quando se trata da temática solos. Entretanto, é preciso reconhecer que a bagagem de conhecimentos apresentada neste material é reduzida ao ponto de fragmentar conceitos muito importantes que fazem parte do tema, assim como apresentam imagens por muitas vezes generalizadas.

Ainda para (SACRAMENTO & FALCONI, 2011, p.2) “Ao pensar na Geografia Escolar e na importância dessa temática dentro dos conteúdos, temos que levar em consideração a Educação Geográfica, sendo uma das possibilidades de se pensar um ensino voltado ao estímulo de ações que mobilizem o aluno na construção do conhecimento. Isso quer dizer que, pensar o ensino possibilita criar condições para que o aluno compreenda os fenômenos geográficos que ocorrem à sua volta”.

Lima (2005), ao estudar os Parâmetros Curriculares Nacionais [PCN] estabelecidos em 1997 no que tange ao tema solos no ensino fundamental, identificou que há dificuldades na implantação efetiva da diretriz curricular devido a deficiências na formação dos professores e na concepção dos materiais didáticos. Amorim & Moreau (2003) avaliaram livros didáticos de geografia do ensino médio e observaram que a fragmentação do tema solos, tornando assim, o tema deficiente em abordagens integralizadas.

Buscando refletir sobre a prática docente em si, Santos (2016, p.146) enfatiza em seu estudo que “a prática implica no reconhecimento de um saber oriundo, mobilizado e reconstruído nas práticas docentes. Busca compreender e elucidar a produção de saberes no bojo da experiência docente – saberes subjetivos que se objetivam na ação.” Nesse viés, a reflexão da importância do aprender por parte do professor deve ser pensada para além dos desafios que os prendem quando se trata dos desafios que englobam a temática.

Em uma perspectiva de currículo nacional contemporâneo, temos a Base Nacional Comum Curricular como ferramenta norteadora do atual sistema de ensino do país. Nesse contexto, mais especificamente no eixo das ciências humanas aplicadas no ensino médio, temos descrita na competência número três (BNCC

do Ensino Médio, p. 562) as seguintes atribuições: “Contextualizar, analisar e avaliar criticamente as relações das sociedades com a natureza e seus impactos econômicos e socioambientais, com vistas à proposição de soluções que respeitem e promovam a consciência e a ética socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional, nacional e global.”

A necessidade de conduzir o aluno a relacionar os conhecimentos trabalhados em sala no cotidiano é outro desafio que existe. Por muitas vezes o ensino de solos é guiado pelo simples ato de folhear rapidamente as páginas do livro e sem estímulo à criticidade e reflexão como esse elemento pode ser visto no contexto onde a comunidade escolar encontra-se inserida.

Outro desafio evidente no Brasil é a capacidade dos professores reconhecerem o significado da educação em solos que se caracteriza como ramo de estudo reconhecido pela Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, na qual se apresenta como campo produtivo para estudos ligados à questão ambiental. Entretanto, o espaço dedicado ao estudo do solo é frequentemente nulo ou relegado a um plano menor nos conteúdos de ensino nas escolas, o que contribui para o desconhecimento da população às questões pedológicas (SILVA ;RIBEIRO, 2004,p.145). Além disso, Carvalho (2019) aponta outro desafio no quesito que abrange a formação de professores:

A maioria dos cursos de licenciatura estão enraizados em departamentos que privilegiam os saberes específicos e negligenciam os saberes pedagógicos, não há um consenso entre os formadores de professores nos departamentos das áreas específicas que entendam que os dois saberes devem ser desenvolvidos juntos e, processualmente para uma formação de qualidade de professores para a Educação Básica, que em sua maioria irão desenvolver suas atividades em escolas públicas (CARVALHO, 2019, p.38.)

Dito isto, compreende-se que, o ensino de solos possui desafios estruturais desde a formação inicial de professores que trabalham com a temática. A Pedologia como disciplina ofertada nos cursos de Licenciatura em Geografia, mais diretamente, é por muitas vezes transmitida por uma abordagem de grande vínculo academicista e os conhecimentos pedagógicos aplicados à essa ciência ficam por muitas vezes às margens do esquecimento. Nesse sentido, os professores ao chegar no seu campo de atuação, ou seja, na escola, se sentem despreparados para abordar essa temática de grande relevância para a formação cidadã dos estudantes,

favorecendo assim, uma aprendizagem rica em lacunas que podem ultrapassar anos e anos da vida escolar.

Pensando ainda nos obstáculos que acompanham o ensino de solos no país, destacando sua aplicação na disciplina de Geografia, é válido ressaltar também a carência de formação para professores de maneira igualitária em todas as regiões do país, favorecendo assim, um enfraquecimento das atualizações sobre o tema por parte desses profissionais, contribuindo, dessa forma, para o fortalecimento de uma aprendizagem extremamente teórica e com momentos práticos pouco presentes.

## **AS METODOLOGIAS DO ENSINO E APRENDIZAGEM EMS SOLOS NA GEOGRAFIA**

Um dos maiores desafios da sala de aula contemporânea referente à educação básica é possibilitar ao aluno um ambiente atrativo e interessante para aprendizagem, na qual o aluno não seja considerado um sujeito passivo e o professor detentor de todos os saberes. Nesse sentido, para que essa realidade se torne diferente, o professor deve estudar possibilidades que tornem as aulas interessantes de acordo com sua realidade e o contexto em que cada turma se insere.

O entendimento sobre o termo metodologias se liga à derivação da palavra método que está relacionada ao caminho que nos leva a alcançar alguma finalidade, ou seja, são os detalhamentos dos passos dados para atingir determinado objetivo. Diante das metodologias de ensino, observa-se que, no decorrer das décadas, as formas de se aplicar determina aula passou por várias transformações, de tal modo que:

A aprendizagem do aluno era considerada passiva, consistindo basicamente em memorização de regras, fórmulas, procedimentos ou verdades localmente organizadas. Para o professor desta escola - cujo papel era o de transmissor e expositor de um conteúdo pronto e acabado, o uso de materiais ou objetos era considerado pura perda de tempo, uma atividade que perturbava o silêncio ou a disciplina da classe. Os poucos que os aceitavam e utilizavam, o faziam de maneira puramente demonstrativa, servindo apenas de - 31 - auxiliar a exposição, a visualização e memorização do aluno. (SOUZA, 2007, p. 112).

Em uma perspectiva atual, os estudos por parte dos professores e pesquisadores sobre as metodologias de ensino tem se intensificado muito na ideia de

a consciência da necessidade de os métodos de ensino acompanharem as transformações do espaço ao longo tempo que de tal modo gera um impacto direto nas formas de como o aluno recebe, interage e integra o que é aprendido em sala no espaço vivido.

Na perspectiva de Anastasiou (1997) a compreensão das metodologias de ensino é uma tarefa desafiadora e acompanhada de reflexões que o professor necessita encontrar-se sempre buscando atualizações para um melhor aprimoramento de suas práticas em sala de aula a partir da utilização de diferentes possibilidades metodológicas de ensino. Dito isto, nota-se que, o processo de instrumentalização de aulas pautadas em novas possibilidades metodológicas, necessita de um estudo prévio e planejamento por parte dos professores, visando assim, de acordo com suas possibilidades, levar para suas aulas formas de aprender que ultrapassem o que é comum e que por muitas vezes não estimula a aprendizagem dos estudantes.

Diante da aprendizagem em solos, percebe-se que a temática ainda é carente de uma valorização capaz de estimular os estudantes a olhar para os solos, elemental para a vida humana na terra, com “brilho nos olhos”. Dito isto, os desafios que norteiam esse problema estão acompanhados por uma série de fatores, a exemplo, das metodologias utilizadas pelos professores que por muitas vezes não estimulam o interesse dos estudantes no tema trabalhado em sala.

O ensino de temáticas físico-naturais na Geografia escolar, na qual a temática de solos ganha representatividade, é abordado predominantemente de maneira conceitual no que tange os anos finais do ensino fundamental através das normativas da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), aponta Nunes et al (2021). Nesse sentido, a construção de uma aprendizagem unicamente teórica sem nenhuma aplicabilidade prática, corrobora com a habilidade de desenvolver um raciocínio geográfico que a própria normativa em destaque preza para os estudantes.

Por ser considerado um elemento vivo, a aprendizagem em solos na Geografia escolar não se configura em apenas o professor transferir saberes teóricos sobre sua gênese e características físicas. Integrado ao espaço geográfico e rico de laços fortalecidos com as dinâmicas socioambientais, o conhecimento sobre o tema em destaque é capaz de colaborar com a formação cidadã dos educandos, possibilitando dessa forma, o fortalecimento a consciência ambiental, no que tange a conservação dos solos e dos demais elementos que constituem a maior riqueza da humanidade: a natureza.

O pensamento de uma abordagem debruçada sob uma perspectiva aplicada ao cotidiano, por exemplo, é visto com maior evidência nas competências e habilidades voltadas, em especial, para o ensino médio, possibilitando assim, um menor estímulo aos professores em aplicar metodologias práticas e relacionais desde a base do ensino fundamental.

## **OS DESDOBRAMENTOS METODOLÓGICOS PARA A APRENDIZAGEM EM SOLOS**

Entre os desdobramentos que norteiam as ferramentas metodológicas do ensino de solos na Geografia, está a questão da valorização da temática para a construção de uma aprendizagem significativa e centrada na conscientização ambiental que a mesma pode promover. Seguindo essa reflexão, Urbańska et al (2022) destacam a relevância da Geografia através da visão integrada entre sociedade-natureza que é capaz de estimular uma visão holística sobre uma diversidade de temáticas que constituem o espaço geográfico, a exemplo dos problemas socioambientais.

O “pensamento geográfico é poderoso”, segundo Brooks et al (2017). Através dessa perspectiva, é possível compreender a relevância da ciência geográfica para a construção de uma aprendizagem capaz de transformar os sujeitos e suas relações com o espaço vivido. Nesse sentido, o dito “poder” se configura também como uma ponte de fortalecimento para a construção de um “raciocínio pedológico” o que tange a aprendizagem em solos e o reconhecimento de sua importância para a formação cidadã e consciência ambiental.

“O ensino de solos, por sua vez, dispõe de métodos e técnicas que podem aguçar a curiosidade dos estudantes em sala de aula” (ALVES,2017, pág.33). Nesse viés, o trabalho dessa temática na Geografia necessita de ferramentas metodológicas que não fiquem presas a aulas unicamente teóricas e expositivas, mas sim que possuam vivências práticas que possibilite aos estudantes uma aprendizagem enriquecedora e capaz de enxergar a importância ecossistêmica do solo dentro do espaço geográfico.

Para além dos desafios apresentados, a reflexão sobre as práticas de ensino aplicadas ao ensino de solos na Geografia, no que envolve as ferramentas metodológicas, perpassa pela trajetória formativa dos professores, pois segundo Frasson e Werlang (2010) a abordagem do tema nos cursos de licenciatura é acompanhada por uma série de fragilidades, a exemplo, de uma abordagem do tema de maneira



não relacional com as práticas pedagógicas, o que dessa forma, resulta em aulas tradicionais e descontextualizadas da essência do aprendizado em solos na formação cidadã.

O processo da escolha de metodologias para aplicação na abordagem da temática de solos na Geografia é outro ponto a ser evidenciado. Diante do processo de planejamento da aula, Piletti(1990) aponta a necessidade de realizar um estudo. Nesse sentido, cabe também ao professor ir em busca de possibilidades metodológicas adaptadas ao seu contexto de ensino, possibilitando assim, garantir uma aprendizagem construtiva. Por meio dessa reflexão, o planejamento do ensino desde o preparo do plano de aula até a instrumentalização do mesmo, requer um cuidado e atenção maior diante das escolhas metodológicas, pois são a partir delas que os frutos do aprendizado se manifestam.

Outra questão que norteia o tema se enquadra na ideia de que a ausência de atividades práticas acompanhadas por metodologias capazes de tornar os estudantes sujeitos ativos na aprendizagem, intensifica o distanciamento de uma aprendizagem viva e relacional. Através disso, a utilização de metodologias experimentais “têm a vantagem de proporcionar ao aluno a recuperação de conhecimentos adquiridos nas tarefas anteriores, fazer generalizações e transferir o conhecimento adquirido a outras situações.” (FALCONI, 2004, p. 33).

Silva e Rangel (2020) destacam que a relação dos conhecimentos adquiridos no ensino de Geografia, em especial, através da temática de solos, necessitam ter em seu escopo relações com o espaço vivido, pois é por meio desse processo que a aprendizagem se torna relacional e aplicada. Nessa perspectiva, as metodologias do ensino devem ser pensadas de maneira integrada entre a relação teoria-prática, pois a temática de solos necessita dessa interação para o seu fortalecimento.

Diante das lacunas que envolvem a aplicação de metodologias capazes de colaborar na construção de saberes geográficos, a escolha de atividades metodológicas que possuam ludicidade é outra questão a ser evidenciada. Na perspectiva de compreender as o percurso metodológico dos professores para instrumentalização de suas aulas, o lúdico torna-se algo a ser observado com cuidado, pois um dos maiores desafios do professor na atualidade é estimular o foco dos estudantes para o tema que se é trabalhado durante as aulas.

Durante a escolha das metodologias, a seleção de atividades que tenham o lúdico como uma possibilidade de estimular o aluno a investigação, favorecendo o surgimento de dúvidas e criticidade mediante ao assunto trabalhado é outro desafio

em evidência nas escolas brasileiras (LUDWIG,2006). Por meio do pensamento apresentado, é possível analisar que, a escolha de metodologias capazes de estimular o interesse dos estudantes pela temática em evidência é acompanhada por um desinteresse dos próprios professores, visto que, a aplicação da ludicidade possui um foco maior nas práticas pedagógicas dos professores do ensino infantil e não de séries mais avançadas.

No que se enquadra no conteúdo de solos, atividades lúdicas, principalmente nas práticas pedagógicas com alunos do sexto ano, por exemplo, cujo conteúdo de solos é trabalhado, possibilitam uma forma de aprender não desconectada da teoria, mas sim interativa acompanhada de parâmetros necessários para estimular a atenção do aluno ao conteúdo trabalhado.

Moran (2015) destaca outro desafio que abarca a metodologias de ensino: avanço da tecnologia e demais meios de comunicação e o despreparo dos professores para lidar com essa nova realidade. Diante desse processo, o profissional da educação necessita se encontrar apto para entender que o contexto das salas de aula mudou e não basta apenas o professor dominar o conteúdo, mas sim metodologias que sejam aptas a essas novas conjecturas.

Na aprendizagem em solos, a utilização de ferramentas tecnológicas pode servir como uma aliada no quesito impulsionar a atenção dos aprendizes para a temática. O professor que, de acordo com o contexto que a escola se encontra, é capaz de utilizar recursos tecnológicos, a exemplo, do próprio celular dos estudantes para capturar fotografias que representam a degradação dos solos, é capaz de transformar aquela forma de aprender em uma aula “inovadora” e enriquecida de estímulos para observar o que se tem sido estudado por outras perspectivas. Diante do uso de metodológicas com recursos tecnológicos no ensino de Geografia, especificamente, Voit e tal (2010) destacam com a seguinte perspectiva:

ressalta-se que a inclusão de tecnologias, nas aulas de Geografia, como instrumento auxiliar no processo de ensino-aprendizagem, constitui-se em uma inovação nos métodos de construção da Ciência Geográfica, uma vez que o conteúdo é transmitido via interação. Nesse sentido, o saber é adquirido criticamente, pois não é simplesmente transmitido, mas construído, via interação. (2010, p.6).

A utilização de metodologias com uso de recursos tecnológicos contribui bastante para o ensino de Geografia, porém não consegue acabar com os percalços metodológicos que existem no contexto do ensino dessa área do conhecimento,

pois a falta de estrutura em muitas escolas brasileiras, com o destaque para as públicas, não possui recursos ou até mesmo capacitações para os professores. Nesse sentido, Santos et al em sua pesquisa revela:

o uso das novas tecnologias para o ensino da Geografia ainda não está consolidado, visto que muitas escolas públicas ainda não foram contempladas com a instalação de um laboratório de informática e não dispõem de outros recursos tecnológicos para inovar as aulas de Geografia. Ao mesmo tempo, ainda falta um aprimoramento dos professores, que assobebados pelo mundo do trabalho, dadas as suas condições salariais, acabam não disponibilizando tempo para a aprendizagem em informática, de modo que possam fazer uso deste rico recurso didático em sala de aula. (2010, p.11).

Ainda sob a lente da diversidade de desafios que regem o ensino de solos e as metodologias do ensino na Geografia, destaca-se a ausência de formações continuadas que sejam de fato adaptas a cada contexto escolar. Dentro desse processo formativo, conteúdos, em específico o que envolve as temáticas físico naturais na Geografia como é o caso do conteúdo de solos, necessitam de uma apresentação de possibilidades metodológicas que sejam de fato capazes de estimular o aprendizado do aluno de acordo com as condições dos mesmos, assim como dos professores e do contexto escolar como um todo.

## **METODOLOGIA**

---

Por configurar-se em um estudo baseado em uma gama de fatores não quantificáveis, a natureza da pesquisa se caracteriza como qualitativa– descritiva, pois segundo (GERHARDT, 2009), existe a possibilidade de gerar uma compreensão dos elementos investigados, através também de reflexões críticas por meio da descrição.

Como pilar central para a coleta de dados realizou-se um levantamento bibliográfico sobre a perspectiva científica acerca da temática que envolve os principais desafios metodológicos que norteiam o ensino de solos na Educação Básica, mais especificamente no ensino de Geografia. Através da leitura e sistematização dos artigos selecionados, o trabalho se desenvolveu por meio do diálogo entre pesquisadores da área de ensino de Geografia e da Educação em solos.

Diante do tratamento dos dados utilizou-se da análise do conteúdo por ser uma técnica que visa a objetividade, sistematização e inferência (GERHARDT e SILVEIRA, 2009). Conforme apresenta Bardin (2011), essa técnica utiliza-se de procedimentos sistemáticos e objetivos, ultrapassando incertezas e enriquecendo a leitura dos dados coletados.

## **RESULTADO E DISCUSSÃO**

---

Ao longo da trajetória construtiva deste trabalho, observou-se que, diante da revisão bibliográfica realizada, existe uma diversidade de autores capazes de gerar um diálogo entre o ensino de solos e a Geografia escolar no que tange às metodologias do ensino e seus respectivos desdobramentos existentes. Perante o exposto, os resultados dessa revisão se sustentam de uma base teórico- reflexiva de uma revisão da literatura capaz de gerar pensamento críticos e dialógicos sobre as metodologias do ensino de Geografia aplicada à temática de solos.

Através da revisão bibliográfica, resultou-se, a priori, na elucidação dos desdobramentos que norteiam o ensino da temática solos na Geografia escolar. Partindo disso, autores como Anastasiou (1997), na qual destaca a compreensão sobre o conceito de metodologia do ensino, destacando ser uma tarefa rica de desafios, nos leva a compreender a necessidade da atenção a esse tema, pois, é por meio dele que as práticas de ensino são aplicadas.

O entendimento da importância do planejamento das metodologias do ensino por parte do professor, segundo ressalta Piletti (1990) é outro ponto evidenciado na discussão dos resultados da revisão, pois parte dos desafios que regem os desafios metodológicos do ensino na Geografia, em especial no que se refere o ensino de solos, está na ausência de um planejamento prévio e que esteja conectado com a realidade da escola, professor e estudantes envolvidos nesse processo. Por meio disso, o ensino de solos na Geografia é instrumentalizado de maneira superficial, apesar de ser um conceito capaz de desenvolver nos estudantes a formação cidadã, na qual aponta Mendes (2017).

À face do exposto, a revisão buscou também destacar uma série de desdobramentos metodológicos que se debruçam sobre o ensino de solos na Geografia. Entre eles, destaca-se o tradicionalismo guiado por uma aprendizagem puramente teórica e desconectada de vivências práticas que leva o ensino sobre a temática

evidenciada a ser trabalhada pelo professor em sala de aula como apenas como mais um tema a ser “cumprido” do planejamento.

Ainda na perspectiva dos desafios que norteiam a construção metodológica do ensino, é destacado na revisão a perspectiva de autores Alves(2017), Urbańska(2022) e Brooks(2017) que a Geografia é uma ciência capaz de garantir uma aprendizagem relacional e significativa, porém o que leva os desafios a existirem diante das metodologias utilizadas pelos professores envolvem raízes, em especial, de valorização dos conhecimentos trabalhados por meio dessa ciência tão relevante para formação cidadã dos sujeitos que estão em seu processo de desenvolvimento e construção do raciocínio geográfico tão bem pontuado na teoria da BNCC(2018).

No que se refere a aprendizagem em solos, observou-se no texto de Alves(2017) a relevância desse conhecimento diante da ideia de estimular a curiosidade dos estudantes, pois o solo tem uma relação direta com o espaço vivido com as relações socioambientais e isso torna-se uma ponte para a aplicação de metodologias que se desprendem dos muros da sala de aula, possibilitando assim, a relação ensino-aprendizagem um arcabouço de noções fundamentais para o entendimento do conteúdo trabalhado desde a teoria até a prática.

Outro paradigma que norteia a discussão está na formação dos professores, em especial de Geografia, nos cursos de licenciatura. Nesse sentido, observou-se que, segundo Frasson e Werlang (2010), o ensino de solos nos cursos em destaque são instrumentalizados de maneira distanciada das práticas pedagógicas, favorecendo assim, a formação de profissionais despreparados para aplicar o conhecimento adquirido na academia de maneira adaptada ao contexto escolar, através de metodologias que estimulem os estudantes aprenderem de maneira lúdica apontada por Ludwig(2006) e conectada com o espaço vivenciado, segundo Silva e Rangel(2020).

Durante a revisão da literatura, também foi destacada a perspectiva de Moran (2015) no que abarca os desafios que mergulham sob as metodologias de ensino. O autor destacado revela em seu texto o despreparo dos professores mediante ao avanço da tecnologia como um desafio capaz de influenciar nas escolhas metodológicas dos profissionais que estão em sala de aula. Diante dessa problemática, destaca-se o ensino de solos na Geografia que, apesar de ser um conteúdo tão relevante, ainda é desconectado das novas realidades que a escola está inserida na atualidade.

Somando-se ao exposto anteriormente, a utilização de tecnologias na sala de aula como uma ferramenta metodológica capaz de estimular a aprendizagem, depende não exclusivamente de recursos didáticos de alto padrão, mas sim de ferramentas que podem ser de baixo custo, buscando adaptações a cada realidade escolar. Entretanto, cabe também o professor se permitir estudar, planejar e ir em busca de possíveis soluções metodológicas que sejam aptas para fortalecer os laços entre a teoria e a prática, ainda mais quando se trata de temáticas como o solo, na qual necessita de elementos que viabilizem uma observação mais centrada do objeto estudado.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

---

Verificou-se por meio desse estudo bibliográfico que, o ensino de solos na Geografia possui em seu escopo uma gama de desafios que tange as metodologias de ensino utilizadas pelos professores para trabalhar, em específico, o ensino de solos nas escolas. Através desse contexto é notório que as raízes desses desdobramentos se disseminam desde a formação dos professores nas universidades até suas práticas pedagógicas no seu campo de atuação.

O ensino de solos à luz da Geografia possui um grande diferencial no quesito formar sujeitos capazes de compreender a dinâmica do espaço por meio do elo existente entre natureza sociedade. Além disso, apesar de ser trabalhado em outras áreas do conhecimento, o ensino de solos na Geografia possui o poder de estabelecer e uma ligação direta com o espaço vivido e isso proporciona aos estudantes uma visão global sobre o tema a partir não só do que é visto na teoria, mas sim na prática. Diante disso, a valorização do ensino de solos na Geografia necessita cada vez mais ser intensificada, buscando dessa forma, fortalecer a consciência da conservação desse recurso tão importante para manutenção da vida no planeta.

Trabalhar a consciência por parte dos professores e dos centros formativos acerca da importância do planejamento do ensino com foco nas metodologias não é uma tarefa fácil, pois a própria falta de estrutura das escolas com ênfase nas públicas de ensino, são carentes de recursos para que essas metodologias venham ser instrumentalizadas com êxito, porém pensar em adaptações significativas é necessário visto que, se não existir uma dinâmica nas formas de ensinar os conteúdos, como é o caso dos solos que a aprendizagem não se torna significativa se a teoria não se aliar a prática, a relação ensino-aprendizagem não se liberta das grades do



tradicionalismo, desfavorecendo assim, a construção de uma aprendizagem viva e dialógica com o mundo.

Diante da amplitude de desafios que norteiam as metodologias do ensino na Geografia, compreende-se que, estudos sobre o tema elucidam as fortes raízes do tradicionalismo nas práticas de ensino. Diante de diversas aulas teóricas, a aplicação de metodologias que estimulem o protagonismo dos estudantes por meio de atividades práticas é ausente, distanciando ainda mais a construção de uma aprendizagem significativa.

Pensando nas perspectivas futuras de pesquisas sobre o tema, se faz necessário a busca por maiores reflexões e ações práticas que possibilitem reduzir os impactos gerados por esses desdobramentos metodológicos do ensino. Pensar em alternativas que tenham como foco a formação inicial e continuada dos professores, além disso, que estejam conectadas com as dinâmicas do mundo atual, buscando assim, apresentar novas possibilidades metodológicas, contribuem com a redução desses desafios fortalecedores de um ensino puramente tradicional e desconexo da realidade dos aprendizes.

O ensino de solos é vital para promover a conscientização ambiental e a sustentabilidade. Apesar dos desafios metodológicos, como a complexidade do assunto e a escassez de recursos educacionais, abordagens inovadoras e práticas podem superar essas barreiras. O desenvolvimento de materiais educacionais específicos, a integração de atividades práticas e a promoção de parcerias entre instituições educacionais e organizações ambientais são passos essenciais para aprimorar o ensino de solos e preparar as futuras gerações para enfrentar os desafios ambientais.

Em suma, o ensino de solos apresenta desafios metodológicos significativos que requerem abordagens inovadoras e adaptativas. Ao longo deste artigo, exploramos diversas dificuldades, desde a complexidade intrínseca da matéria até a necessidade de integração de tecnologias educacionais. A falta de recursos adequados e a variabilidade regional dos solos ampliam ainda mais esses obstáculos.

No entanto, é fundamental reconhecer que superar esses desafios é essencial para garantir uma compreensão profunda e abrangente desse tema crucial. A promoção de métodos ativos de aprendizagem, o uso de tecnologias como simulações e realidade virtual, além da colaboração interdisciplinar, emergem como estratégias promissoras. A capacitação dos educadores para lidar com as particularidades do ensino de solos também desempenha um papel central. Em última

análise, a superação desses desafios não apenas enriquecerá o aprendizado dos alunos, mas também contribuirá para a formação de profissionais mais preparados e conscientes da importância dos solos em nosso ecossistema.

## REFERÊNCIAS

---

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

BROOKS, Clare; BUTT, G.; FARGHER, M. **The power of Geographical Thinking: International perspectives on Geographical Education.** Springer International Publishing, Part 2, Chapter 5, 2017, p. 59-74.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** São Paulo: Edições 70, 2011.

CARR, W. **Una teoría para la educación: hacia una investigación educativa crítica.** Madrid: Morata, 1996.

CAVALCANTI, L. S. **Concepções teórico-metodológicas e docência da Geografia no mundo contemporâneo.** In: O ensino de geografia na escola. Campinas, São Paulo: Papyrus, 2012. p. 208.

CERTEAU, M. **A invenção do cotidiano: artes de fazer.** Petrópolis: Vozes, 1994.

FALCONI, S. **A produção do material didático para o ensino de solos.** 2004. 115f. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro. 2004.

FRASSON, V. R. Werlang M. K.; **Ensino de solos na perspectiva da educação ambiental: contribuições da ciência geográfica.** Geografia: Ensino & Pesquisa, Santa Maria, v. 14, n. 1, p. 94- 99, 2010.

GERHARDT, T. E; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa.** Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

LUDWIG, Rafael. **A educação lúdica como processo mediador de aprendizagem.** Cuiabá: Editora KCM, 2006.

LIMA, M. R. de. (2005). **O solo no ensino de ciências no nível fundamental.** *Ciência & Educação* (Bauru), 11 (3). doi:10.1590/1516-73132005000300004.

MAUDE, A., 2017. **Applying the concept of powerful knowledge to school Geography.** In: Brooks, C., Butt, G., Fargher, M. (Eds.), *The Power of Geographical Thinking.* Springer, Cham, pp. 27–40.

MORAN, J. M. **Mudando a educação com metodologias ativas.** In: SOUZA, Carlos Alberto de; MORALES, Ofélia Elisa Torres. *Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens.* Ponta Grossa: UEPG, 2015.

MUGGLER, C. C.; PINTO, S., MACHADO, F. A.; AZEVEDO, V. Educação em solos: princípios, teoria e métodos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo [online].** 2006, v. 30, n. 4, pp. 733-740. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0100-06832006000400014>>. Epub 14 Dez 2006. ISSN 1806-9657. <https://doi.org/10.1590/S0100-06832006000400014>. Acesso em: 24 de jul. 2022.

OLIVEIRA, J. J. A. **Solos e processos erosivos na geografia escolar brasileira.** (In): *Revista Desafios*, v. 7, n. 1. 2020.

PILETTI, Claudino. **Didática geral.** São Paulo: Ática, 1990.

RANGEL, L. A.; SILVA, A. C. **Atividade prática para aprendizagem geográfica: ensino de solos na educação básica.** *Terrae Didática*, Campinas, v. 16, p. 1-8, 2020, Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/td/article/view/8658877/25634>. Acesso em: mai. 2023.

SACRAMENTO, A. C. R., FALCONI, S. **Educação geográfica e ensino de solos: uma experiência em sala de aula.** (In): *Revista Geográfica de América Central*, Costa Rica, p. 1–15, 2011.

SANTOS, G.; SANTOS, M.J. C.; PASSOS, NASCIMENTO, L.M.; MENEZES, R.K. C; SANTOS, M.S. **O ensino de Geografia e os desafios metodológicos diante das novas tecnologias.** In: Anais da XI JORNADA DO TRABALHO. UFPB. João Pessoa, 2010.

Urbańska, M.; Charzyński, P.; Gadsby, H.; Novák, T.J.;Şahin, S.;Yilmaz, M.D. **Environmental Threats and Geographical Education: Students' Sustainability Awareness—Evaluation.** Educ. Sci.v.1, p.1-12,2020.

VOIGT, Elizandra. GIORDANI, Ana Claudia. BEZZI, Meri Lourdes. **Geografia escolar e interação com as tecnologias de educação e comunicação (TICS).** In: Anais do XVI Encontro Nacional de Geógrafos. UFRGS: Porto Alegre, 2010.

DOI: [10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.006](https://doi.org/10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.006)

# AS DIFICULDADES QUANTO À EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS VOZES DE TÉCNICOS EDUCACIONAIS E PROFESSORES DA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA NO ESTADO DO CEARÁ, BRASIL

*DIEGO ADAYLANO MONTEIRO RODRIGUES*

Graduando do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Ceará - UFC, [diegoadaylano@gmail.com](mailto:diegoadaylano@gmail.com)

*JOÃO PAULO DOS SANTOS SILVA*

Graduado em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS, [jps.bio@gmail.com](mailto:jps.bio@gmail.com)

## RESUMO

Este trabalho tem por objetivo divulgar as análises feitas em relação às dificuldades para a implementação da educação ambiental (EA) conforme a visão de técnicos educacionais da Secretaria Estadual de Educação do Ceará e de professores da área de Ciências Naturais, que se identificam como educadores ambientais no Ceará. A pesquisa, realizada numa perspectiva qualitativa, utilizou entrevistas semiestruturadas. Participaram da investigação cinco professores do Ensino Médio (premiados por desenvolverem atividades de educação ambiental) e três técnicos da Secretaria de Educação. As transcrições das entrevistas foram mediadas pela Análise de Conteúdo. Emergiram cinco categorias, a saber: I) O contexto político-educacional do Ceará; II) A formação docente fragmentada; III) A baixa mobilização dos professores; IV) A carência de recursos e fragilidade nas parcerias; V) O currículo escolar rígido. As principais dificuldades apontadas pelos dois grupos divergem entre si, bem como existe o reconhecimento de dificuldades mais complexas (não restritas a responsabilização docente). Dentre os achados, os docentes possuem um olhar reducionista e não consideram as tramas sociais e políticas que ajudam a produzir o pouco investimento nas políticas ambientais, se comparado a outras políticas educacionais. Em adição, as

discussões dos docentes centram-se principalmente sobre recursos, métodos e conteúdo. Entretanto, os técnicos percebem disputas mais amplas para a produção da EA escolar, em que essa não é tomada como fundante por estarmos imersos em um modo de produção capitalista. As análises das falas dos sujeitos dessa pesquisa nos ajudam a problematizar discursos que não se restringem apenas às dificuldades específicas para a produção da EA escolar, muito menos à formação fragmentada do professor. Assim, compreender essas dificuldades, trabalhá-las a nível local sem perder o aspecto mais amplo das relações de poder, é um dos desafios que perpassam todos os envolvidos neste processo de produção de conhecimento.

**Palavras-chave:** Desafios; Dificuldades; Educação ambiental; Ensino de ciências.



## INTRODUÇÃO

---

A temática ambiental tem ganhado cada vez mais notoriedade ao longo dos anos. Seja pela inserção da discussão nos mais diversificados espaços (escolares, econômicos, midiáticos etc.) ou até mesmo pela atenção dada ao risco catastrófico global que a humanidade já vem enfrentando. De qualquer forma, esta demanda pela problematização sobre o tema convoca novos sujeitos e instituições para o desenvolvimento de conjunturas que permeiam diferentes perspectivas sobre o que é Educação Ambiental (EA) e o modo como se entendem as dificuldades de construí-la.

Nessa direção, colocam-se em operação propostas para uma sociedade mais justa e sustentável, bem como propostas que não abordam o modelo de sociedade atual como o vetor para os problemas vivenciados: discursos muitas vezes carregados de visões acríticas; isto é, que persistem nas relações de exploração dos recursos naturais e do consumo em massa. Assim, ao considerar a EA como um campo de disputa, não existe uma única perspectiva que a atravesse.

O trabalho com EA demanda o entendimento de uma vasta conjuntura que aponta a adoção de um modelo de intervenção forjado a partir de uma sociedade desenhada nas relações de consumo (PITANGA, 2016). A conjuntura macro (política, econômica, social e educacional) relaciona-se a partir da integração com os processos de produção subjetiva em nível micro (indivíduo), em uma dinâmica própria que permeia a aplicabilidade dos conhecimentos partilhados dentro de um contexto em que se vive. Portanto, os discursos que são produzidos a partir da EA também indicam contingentes, articulações e intencionalidades na construção de um ideário ambiental.

Estudos têm apontado dificuldades quanto a EA nas escolas, dentre as quais: a falta de engajamento docente; carência de uma formação interdisciplinar dos professores; condições de ensino e a carga-horária; naturalização de discursos acríticos. Entre outros obstáculos, destacam-se: a precarização do trabalho docente no país; e a dificuldade no desenvolvimento de um movimento teórico e prático que discuta possibilidades pedagógicas em sala de aula (CHAVES; FARIAS, 2005; GOUVÊA, 2006; TEIXEIRA; TORALES, 2014; SILVEIRA, 2011a). Trabalhos que têm investigado a temática com professores e que, por consequência, abordam as dificuldades deste grupo em específico e não conseguem contemplar as vozes de outros articuladores envolvidos com EA.

Neste sentido, estudar um tema tão complexo nos remete ao cuidado de considerar as diferentes perspectivas e vozes envolvidas no desenvolvimento de propostas pedagógicas de EA e, assim, as dificuldades em construí-las. Conforme o estudo de Trajber e Mendonça (2007), que buscou analisar a EA em escolas públicas e privadas no Brasil, o estado do Ceará é destaque por ter apresentado o mais elevado índice de Desenvolvimento da Educação Ambiental (IDEA) da região nordeste. O estudo aponta que as escolas investigadas apresentaram uma diversidade de abordagens de EA, e parte disso se deve ao incentivo de políticas educacionais e programas institucionais.

Estudos conduzidos por Rodrigues e Leite (2017; 2019), buscando caracterizar as dificuldades relatadas por professores e organizadores de uma mostra ambiental que premia professores quanto às práticas de EA no Ceará, investigaram as concepções e práticas de EA a partir desses profissionais. Esses grupos estão diretamente envolvidos com EA no Ceará e os organizadores da mostra ambiental que premia os docentes também são responsáveis pela implementação da EA como política pública estadual. De acordo com Rodrigues e Leite (2019), esses profissionais apresentaram aproximações com uma compreensão crítica de EA, além de apresentarem um olhar crítico sobre a relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

Apesar dos levantamentos bibliográficos problematizarem a culminância dos projetos voltados para a EA no estado do Ceará, algumas questões relacionadas aos processos e procedimentos que envolvem a construção de propostas pedagógicas não foram abrangidas, a saber: quais as dificuldades para prática ambiental e como elas são entendidas por professores e técnicos educacionais trabalham com o tema no Ceará.

No contexto cearense, consideramos a presença de dois grupos diferentes, que se inter-relacionam e ajudam a produzir a EA nos espaços escolares. O primeiro grupo é composto por profissionais que atuam diretamente na Secretaria Estadual de Educação do Ceará e que participam do contexto de produção de políticas para EA (programas de formação, premiação de escolas, promoção de Com-vidas<sup>1</sup>, distribuição de recursos, entre outros). Esses exercem cargos chamados de técnicos educacionais, sendo responsáveis pela construção inicial e acompanhamento

---

1 O termo "Com-vidas" refere-se a Comissão de Meio Ambiente e Qualidade de Vida na Escola – Com-vida. Este é um projeto federal sobre sustentabilidade nas escolas.

dessas atividades em todo o Estado. O outro grupo é formado por professores das escolas, que interpretam as políticas realizadas na secretaria e atuam produzindo a EA em seus contextos específicos.

## **METODOLOGIA**

Esta pesquisa possui uma perspectiva qualitativa, pois opera com o universo de significados de professores e gestores da Secretaria de Educação sobre suas dificuldades quanto a realização da EA (MINAYO, 2012). Os docentes foram selecionados por terem experiências reconhecidas no estado do Ceará (Brasil). Eles participaram de um evento ambiental sobre EA que premia professores e alunos, chamado Mostra de Educação Ambiental da Rede Estadual de Ensino no Ceará, que atualmente se insere em um evento maior denominado de Ceará Científico. Os técnicos educacionais são organizadores desse evento e também propiciam o desenvolvimento de outras políticas estaduais voltadas a EA no Estado, conforme levantamento realizado por Rodrigues e Leite (2017).

Entrevistas semiestruturadas foram utilizadas como técnica de coleta de dados, pois esse tipo de intervenção minimiza o controle das respostas dos entrevistados pelo pesquisador, criando um ambiente de diálogo que auxilia no enriquecimento das respostas obtidas (LANKSHEAR; KNOBEL, 2008). Esse formato de entrevista permite registrar aquilo que não foi pensado pelo entrevistador, mas que é importante para o entendimento de uma realidade. Participaram da investigação três gestores (com tempo de carreira na secretaria entre cinco e trinta anos), bem como cinco docentes da rede pública de ensino do Ceará, conforme Quadro 01:

**Quadro 01: Perfil dos participantes.**

<b>ID</b>	<b>Grau de instrução</b>
Alfa	Graduação em Pedagogia e História, Mestre em Políticas Públicas
Beta	Engenharia Agrônoma e Pedagogia. Especialista em Educação Ambiental, Gestão Escolar, Ensino de Biologia, Ensino de Química
Gama	Licenciatura em Ciências Biológicas. Especialista em Metodologia do Ensino da Biologia
P1	Mestre em Ecologia e Recursos Naturais. Bacharel e Licenciatura em Ciências Biológicas
P2	Bacharelado e Licenciatura em Ciências Biológicas

ID	Grau de instrução
P3	Licenciatura em Ciências Biológica; Especialista em administração escolar e bioquímica e biologia molecular
P4	Licenciatura em Química; Especialização em Educação Ambiental
P5	Bacharelado em Química; Engenheira de Alimentos; Especialização em Ciências e Tecnologia

Fonte: Elaborado pelos autores

Os dados foram analisados tomando como referência os pressupostos da Análise de Conteúdo temática (MORAES,1999; BARDIN, 2011), no qual foram realizadas as etapas de pré-análise do material transcrito, com uma leitura “flutuante” e organização do material. A leitura “flutuante” contribui para a aproximação com os documentos que serão analisados, o levantamento dos aspectos que se destacam na coleta de dados, bem como a construção de parâmetros que contribuíram para o entendimento da situação analisada.

Em seguida, foram realizadas a exploração do material, a identificação, além da segmentação do conteúdo, para a categorização de acordo com o campo teórico anteriormente estabelecido. Portanto, as análises desenvolvidas levaram ao estabelecimento de cinco categorias: I) O contexto político-educacional do Ceará; II) A formação docente fragmentada; III) A baixa mobilização; IV) A carência de recursos e fragilidade nas parcerias; V) Currículo rígido.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Após o levantamento oriundo das entrevistas com técnicos e docentes, as dificuldades inerentes às atuações dos profissionais foram levantadas (Quadro 02). Os técnicos, embora reconheçam que exista um contexto social e político que contribui para precarização da educação ambiental em diferentes espaços pedagógicos, também direcionam uma parte da responsabilização para os educadores. Estes relatos, de certo modo, responsabilizam os professores ou suas formações como as principais dificuldades quanto à educação ambiental. Por outro lado, os docentes não conseguem reconhecer aspectos políticos na construção da EA escolar e narram a relação conteúdos e recursos (didáticos e financeiros) a partir de uma visão mais pragmatista da EA escolar.

**Quadro 02. Dificuldades sobre educação ambiental conforme técnicos educacionais e professores.**

	Técnicos educacionais	Número de unidades de registro	Docentes da área de ciências da natureza e suas tecnologias	Número de unidades de registro
<b>Categorias</b>	I) O contexto político-educacional	4	IV) Poucos recursos, financiamento e parcerias	6
	II) A formação fragmentada do docente	2		
	III) A baixa mobilização dos docentes	1	V) Currículo rígido	2

**Fonte:** Elaborado pelos autores

Os próximos tópicos explicitam e analisam com mais profundidade as falas dos profissionais envolvidos com EA no estado do Ceará.

## O CONTEXTO POLÍTICO-EDUCACIONAL DO CEARÁ

Há modos diferentes de expressar os sentidos sobre as dificuldades quanto a EA. O olhar dos técnicos ressalta questões que reverberam sobre o contexto político-social do Ceará, os interesses das políticas educacionais priorizadas (em detrimento da EA) e as disputas entre setores de produção econômica:

*“Na minha avaliação, eu acho estamos longe de atingir o que gostaríamos em termos de ideais, não precisa nem fazer uma pesquisa pra tal, eu sei que estamos longe, mas estamos caminhando, com progressos, em passos lentos. Primeiro, porque a EA não é um mote de uma país capitalista, contraditório, que está aí o tempo todo estimulando o consumo. A gente vive em um país, que o agronegócio é algo contraditório e vem disfarçado de que é ambientalmente correto, por exemplo” (Alfa, grifo nosso).*

Esse trecho da entrevista demonstra que uma perspectiva desenvolvimentista interfere na política de educação ambiental escolar. Sauvé (2005) aponta a ideologia desenvolvimentista como o principal desafio para a prática ambiental. Em adição, os fortes desafios enfrentados pela região nordeste do país, que conforme Silveira (2011b), apresenta disputas ligadas a esse tipo de desenvolvimento,

principalmente relacionadas ao uso de defensivos agrícolas, a exploração intensiva do solo, a produção energética, a poluição causada por centros industriais, a expansão urbana desenfreada, a exploração de mananciais pela carcinicultura, piscicultura e salinas.

*Eu penso que o principal desafio, é a sensibilização das pessoas para EA. A política de estado visa muito dados como ENEM, ESPAECE e IDEB. Nem sempre o gestor, como não é cobrado, a EA fica em segundo plano. Pelo fato de não ser uma disciplina (eu acho importante, pois é um tema transversal) muitas vezes ela é deixada de lado (Gama, grifo nosso).*

Como pode ser identificado nesse último relato, Gama aponta que a política ambiental não é tão importante quanto as políticas voltadas às avaliações de desempenho escolar. De acordo com Araújo (2016), no Ceará existe uma lógica de hierarquização e bonificação de escolas com melhores resultados, frutos de uma política voltada a uma pretensiosa e restrita ideia de qualidade educacional, que foi construída desde os anos 1990. Embora o Estado tenha uma política mais estruturada sobre EA, e que vem se desenvolvendo desde o final dessa década, com estímulo a formação continuada de professores e a elaboração de grupos de EA nas escolas (RODRIGUES, 2016), outros estados ainda não possuem maiores investimentos e isso tem uma repercussão na prática docente.

Evangelista e Vital (2014) evidenciaram que a carência de uma política ambiental promove a falta de integração entre professores, direção e comunidade escolar. Diante disso, a prática educativa do professor não pode ser vista como isolada de um contexto mais amplo, que não fornece recursos e incentivos a eles. Além disso, a prática docente precisa ser analisada dentro de uma conjuntura maior, um contexto político-educacional. Identificar essa dificuldade nas falas dos principais agentes responsáveis pelo desenho das políticas de EA no Ceará mostra que esses atores buscam construir uma EA mais crítica, não restrita a mudanças comportamentais.

## **A FORMAÇÃO FRAGMENTADA**

Embora a formação docente não possa ser vista como aspecto redentor e salvacionista da escola, temos que reconhecer e entender suas fragilidades. Devemos reconhecer os diversos condicionantes que ajudam a melhorar a prática docente.



No contexto estudado, os entrevistados ressaltam uma maior valorização da questão ambiental em alguns cursos de Licenciatura ligados às Ciências da Natureza:

*“Um outro desafio é formação do professor, nós que somos da área de Ciências da Natureza saímos mais sensibilizados para a causa. [...] É importante a interação entre as áreas, para mim o principal desafio mesmo é a formação do professor que está saindo da Universidade, a inclusão de todos os professores que a gente sabe que não existe, e isso chega na escola. No dia que a gente chegar mais sensibilizado, talvez a gente consiga deslanchar mais o trabalho (Gama, grifo nosso).*

Diversos documentos normativos, construídos desde os anos 1990, situam a importância da EA na formação inicial e continuada dos professores. A dimensão ambiental deve fazer parte de todos os níveis e modalidades, inclusive, na Educação Superior (TOZONI-REIS; CAMPOS, 2015) e, para tal, precisa superar a fragmentação e especialização do saber (CARVALHO, 2001). A maneira como os professores são formados e suas intersecções em sala de aula mudam diante de novos processos educativos.

Apesar de Reigota (2007), Veiga e colaboradores (2005) e Souza (2010) apresentarem que as práticas de EA realizadas na escola são, na maioria das vezes, realizadas por professores de Ciências e Biologia, algumas pesquisas e experiências mais recentes têm demonstrado a importância do desenvolvimento pedagógico envolvendo EA em outras áreas do conhecimento (SILVEIRA, 2011b; OAIGEN et al., 2011; CORREIA, 2014; LIELL; BAYER, 2016; PITANGA, 2016; CORTEZ JUNIOR; SÁ, 2017; MOTIN et al., 2019). Neste sentido, a abordagem restrita dos professores de Ciências e Biologia, bem como a ampliação das relações pedagógicas entre ecologia e meio ambiente precisa ser problematizada (ARAÚJO; OLIVEIRA, 2013).

Nesse espaço interdisciplinar onde coexistem diferentes vertentes da EA, professores se reinventam sem cessar. Há uma multiplicidade de vozes que se articulam na produção de propostas pedagógicas em EA, sejam através de filmes, contação de histórias, atividades laboratoriais, projetos, ou até mesmo da intersecção entre os conhecimentos tradicionais e científicos. Dantas, Nakayama e Santana (2009) afirmam que para trabalhar com a temática ambiental de forma crítica é preciso estabelecer tempo para o docente pensar e produzir sua prática pedagógica, além do investimento em formação permanente e de qualidade, considerando ainda que essa visão crítica precisa ser melhor explorada na formação inicial dos professores de Ciências Naturais.

Quando nos referimos sobre a importância da formação ambiental dos professores, isso não significa reduzi-la a treinamento ou cursos de atualização, mas uma formação voltada para a realidade pedagógica e a sua dinâmica contextual, que pode ser estabelecida através da maior relação de escolas com grupos de pesquisa, em parcerias colaborativas que se direcionam a uma formação política e filosófica, como indicam Martins e Schnetzler (2018). Muitas escolas não atuam com a problematização da crise ambiental com os estudantes, muito menos investem na formação continuada de seus professores, o que requer maior mobilização por parte do grupo gestor das escolas (EVANGELISTA; VITAL, 2014). Por outro lado, outras prioridades relacionadas às políticas governamentais são elencadas pelos entrevistados: em um contexto educativo voltado à eficiência escolar e a uma lógica de mensuração da aprendizagem por testes, as discussões políticas e sociais (inerentes a uma visão crítica de EA) são relegadas a segundo plano nas escolas ou tornam-se praticamente inexistentes.

## **A BAIXA MOBILIZAÇÃO**

Por sua vez, os técnicos reconhecem limitações quanto a participação dos professores de diferentes áreas (não apenas de Ciências da Natureza), bem como à pouca iniciativa de alguns docentes na partilha de experiências que dizem respeito a EA nos eventos e atividades realizadas pela secretaria de educação.

A mobilização de escolas, que é feita de forma virtual, e-mail, telefone e em eventos que os professores participam. Às vezes **as escolas não querem fazer o trabalho escrito para a mostra ambiental**, apesar de desenvolverem atividades de EA na escola (Beta, grifo nosso).

Vale destacar que existe uma relação discursiva entre docentes e técnicos quanto a essa dificuldade da partilha de experiências, pois se sentem isolados no trabalho com EA em suas escolas, o que pode ser exemplificado pelo relato da professora P1:

*"Trabalhar EA aqui na escola não é tão fácil, além de ser difícil conseguir parceria com os professores de outras áreas, conseguir que os alunos tenham interesse pelas atividades de EA também é complicado. Como é que eu trabalho aqui na escola? Eu trabalho com um grupo de alunos, que é o clube de ciências, que são os monitores do laboratório, alguns são bolsistas e outros são voluntários. Trabalham comigo diretamente, em ações na escola. No ano passado, teve o 'Ecotelhado', este ano foco maior foi a horta cidadã. Quem sabe no futuro, outros*

*projetos ligados a EA. Dentro da escola eu trabalho com este grupo mais fechado, que é o clube de ciências e os meninos em si na convivência com os colegas de sala e eventos da escola, eles participam divulgando o trabalho deles. Convidando pra participar das ações da horta, mas como te disse é difícil trabalhar EA na escola. [...] a maioria dos alunos que participam do clube são do ensino fundamental (que não são meus alunos, do ensino médio só tem um aluno. [...]) A gente tá mais a nível de escola, a comunidade tá meio difícil. Até mesmo porque, é difícil conseguir trazer mesmo a família pra dentro da escola. Até mesmo na rotina da escola da gente, é difícil ter uma reunião de pais com uma frequência boa e num projeto mais difícil ainda." (P1)*

De acordo com Tozoni-Reis e Campos (2015), o Brasil carece de uma política de EA mais estruturada, que não se restrinja a um conjunto de programas na e para escola, o que acarretaria na ampliação da mobilização docente; porém, existem também outros apontamentos que contribuem para essa baixa adesão. Jeovanio-Silva e autores (2018) sinalizam que um tratamento ambiental do currículo por parte dos professores de Física e Química é menos pronunciada do que os professores com formação em Ciências Biológicas, que pode ser explicada pela forte tradição da disciplina Ecologia ou de conteúdos relacionados, que disputam espaço curricular nos cursos de formação de professores.

Para Lopes, Silva e Santos (2019), muitos professores saem dos cursos de licenciatura em Física, Química e Ciências Biológicas apenas com um a visão ecológica da temática ambiental. Assim, é necessário que as redes de ensino públicas propiciem dentro da carga horária do trabalho docente momentos de interação, reuniões e debates com professores de outros campos de saber, para que a questão ambiental não seja abordada de forma reducionista e com parcerias de curto prazo. Entretanto, a ampliação da discussão ambiental no currículo de formação de professores não necessariamente indica um olhar mais complexo sobre a questão ambiental, pois existem persistentes reducionismos da ideia de meio ambiente e natureza entre os próprios professores de Ciências e Biologia. Somam-se a esses fatores a desmotivação profissional, os baixos salários e a infraestrutura precária das instituições de ensino. Esse último ponto é sinalizado no próximo tópico.

## **A CARÊNCIAS DE RECURSOS E FRAGILIDADE NAS PARCERIAS**

Para que a prática ambiental seja permanente nas escolas, o Estado não pode investir apenas na formação docente, sem que se discutam as condições

mínimas para o trabalho docente. Apenas os professores mencionaram algumas dessas condições:

*“Eu vou ser sincera com você, a gente tem muitos planos, tem muitas ideias pra fazer na escola, **mas falta dinheiro.** E não dar pra levar a coisa só na boa vontade, **sem recurso financeiro também.** [...] por exemplo, **material de consumo do projeto, a gente precisa muito.** Sobre a enxada, vive quebrando o cabo, nunca tem dinheiro pra comprar o cabo da enxada. São coisas simples que faltam que a gente não tem dinheiro pra comprar. Acaba que atrasa o trabalho da gente” (P1, grifo nosso).*

*“Eu gostaria de ter iniciado a arborização, [...] **não deu pra fazer,** eu queria que já tivesse um resultado disso, que já tivéssemos vários locais da escola com pontos de árvores, pelo menos iniciados, já está bem encaminhado, mas a gente vai começar agora esta parte” (P3, grifo nosso).*

*“O que mais nos trava é falta de recursos, como nesta ideia da compostagem. Se a gente tivesse um espaço ou até mesmo o material pra trabalhar, seria bem melhor, daria para dar continuidade ao trabalho. **O projeto do sabão também ficou parado por falta de recursos.** Todo o material, por exemplo, soda caustica, a escola comprou, mas a verba que chega é pequena, então eles agarram nossa ideia e faz um esforço pra conseguir comprar material, **chega um momento que a gente acaba interrompendo estes trabalhos”** (P4, grifo nosso).*

Outros materiais e condições precisam ser estruturados, como acervos de biblioteca, adequação de espaços físicos, recursos didáticos e paradidáticos. Sobre estes em específico é preciso mencionar que existem disputas importantes no cenário escolar através de parceria do setor público-privado (LOUREIRO; LAMOSA, 2015) que, por sua vez, disponibilizam materiais para escolas sem profundidade crítica e sem considerar a autonomia docente. Assim, os professores restringem seu trabalho pedagógico apenas a aplicação de recursos didáticos.

No caso do Ceará, Rodrigues e Leite (2019) problematizaram a distribuição de máquinas de reciclagem de papel para rede pública estadual, no qual os projetos de EA ambiental estavam voltados apenas para um tipo de intervenção de reciclagem sem considerar a complexidade do tema e a cadeia de processos de produção do lixo, que vão desde o campo até o consumidor final. Portanto, o investimento e a distribuição de recursos didáticos indicam que a produção de discursos sobre EA não é neutra e, neste sentido, os profissionais da educação notam que as dificuldades e o direcionamento de recursos precisam ser redefinidos, para que possa contribuir na construção de uma EA crítica, não restrita ao pragmatismo ou conservacionismo.

A carência de recursos implica também no modo como os professores produzem saberes ambientais. Muitos utilizam os livros didáticos, destinados aos estudantes, como principais fontes de informação sobre meio ambiente (TOZONIREIS, et al., 2013). Se esses materiais pouco abordam a EA e, quando o fazem, valorizam questões acríticas, os saberes ambientais na sala de aula também ficam comprometidos. Uma alternativa a isso seria possibilitar rotinas pedagógicas e encontros entre escola e a comunidade para a produção coletiva de recursos e estratégias locais. Isso requer o desenvolvimento de novas políticas estaduais.

## A TEMÁTICA AMBIENTAL EM UM CURRÍCULO ESCOLAR RÍGIDO

Um dos grandes desafios, ao abordar a dimensão ambiental na escola, é a realização de uma reorientação curricular. Isso significa que, para atingir uma EA problematizadora, dialógica e crítica, o currículo escolar não pode ser visto apenas como um documento que organiza conteúdos, como uma “grade curricular” que aprisiona saberes (SILVA, 2015; QUEIROZ, 2010). No entanto, os professores entrevistados ressaltam o “currículo rígido” como barreira para o trabalho de EA, a ponto de alguns deles delegarem atividades de EA para outros docentes com carga horária nos laboratórios:

*“Eu gostaria de ter uma participação mais ativa, como eu sou professora de sala de aula, **grande parte da minha carga horária é em sala ministrando aulas de Biologia.** No caso dos projetos,[...] eu sou a mentora, mais ou menos eu articulo o projeto, passo para outro professor responsável pelo laboratório de ciências, e ele executa com os alunos, eu gostaria de participar mais de participar desta parte de execução, realmente a maioria das vezes eu não estou presente, [...] eu gostaria de participar de todas as fases, geralmente eu só articulo e digo o que é pra fazer e eles trazem os resultados. Eu queria mesmo estar na parte de execução, talvez eu deveria ser laboratorista, talvez esta deveria ser a função que eu ocupasse, mas enfim, eu acho que eu contribuo” (P2, grifo nosso).*

*“Olha eu posso dizer **que existe dificuldade quando não está na grade curricular,** eu tenho um livro por exemplo, que tem dezesseis capítulos, que nenhum deles falam sobre isso eu tento fazer um jogo de cintura para envolver qualquer coisa, nem que seja com uma notícia que eu vejo no jornal” (P3, grifo nosso).*

A dimensão ambiental precisa ser abordada através das relações que os conteúdos de cada disciplina possuem com a realidade local, regional e mundial, buscando certa interdisciplinaridade ao relacionar contextos sociais, históricos,

políticos e ecológicos. Problematizar este tema perpassa a construção de conhecimento para além das áreas de Ciências e Biologia. Sobre esses pontos, Compiani (2000) aponta que as escolas estão imersas em uma cultura burocrática e estática, somam-se a isso a carência de experiências com EA na formação inicial dos professores, que, por sua vez, limitam a construção do currículo. Ao vislumbrar um currículo atravessado pela abordagem interdisciplinar, a abertura para pensar EA supera os nichos de conhecimento e atravessa possibilidades de fazer e significar a prática pedagógica, reconhecendo-a dentro da própria dinâmica da vida e daquilo que se passa para além dos muros da escola.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

---

Este trabalho possibilita entendermos como dois grupos sociais distintos percebem e produzem significados sobre as dificuldades de construção da EA escolar. Esses dois grupos constituídos por professores que atuam com EA e a equipe técnica responsável pela gestão e promoção da EA no Estado do Ceará, compreendem as dificuldades de modos divergentes. Os docentes que participaram deste trabalho possuem um olhar reducionista e não consideram as tramas sociais e políticas que ajudam a produzir pouco investimento nas políticas ambientais, se comparada a outras políticas educacionais. As discussões dos docentes centram-se principalmente sobre recursos, métodos e conteúdo. Enquanto os técnicos percebem disputas mais amplas para a produção da EA escolar, em que essa não é tomada como fundante por estarmos imersos em um modo de produção capitalista.

A EA escolar não pode ser vista como uma questão restrita à prática docente. As análises das falas dos sujeitos dessa pesquisa nos ajudam a problematizar discursos que não se restringem apenas às dificuldades específicas para a produção da EA escolar, muito menos à formação fragmentada do professor. Falas que indicam questões amplas (econômicas, sociais, políticas, pedagógicas, estruturais) e que acabam reverberando nas dinâmicas locais (técnicos, professores e estudantes). Portanto, compreender essas dificuldades, trabalhá-las em nível local sem perder o aspecto mais amplo das relações de poder, é um desafio que perpassa todos os envolvidos neste processo de produção de conhecimento.



## REFERÊNCIAS

---

ARAÚJO, K. H. Os efeitos do Prêmio Escola Nota Dez nos processos pedagógicos das escolas premiadas de Sobral e das apoiadas de Caucaia no ano de 2009. 2016. 185 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.

ARAÚJO, M. L. F.; OLIVEIRA, M. M. de. Formação de professores de biologia e educação ambiental: contribuições, deficiências e estratégias. *REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, [S. l.]*, v. 20, 2013. DOI: 10.14295/remea.v20i0.3849. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/3849>. Último acesso em: 12 ago. 2021.

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 2011.

CARVALHO, L. M. de. A educação ambiental e a formação de educadores. *In*: Secretaria de Ensino Fundamental. Panorama da Educação Ambiental no Ensino Fundamental. Brasília: MEC, SEF, 2001. p. 55-63. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/panorama.pdf>. Último acesso em: 20 jul. 2021.

CHAVES, A. L.; FARIAS, M. E. Meio ambiente, escola e a formação dos professores. *Ciência & Educação*, v. 11, n. 1, p. 63-71, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v11n1/06.pdf>. Último acesso em: 23 jul. 2021.

COMPIANI, M. Contribuições para reflexões sobre o panorama da Educação Ambiental no ensino formal. *In*: BRASIL, Panorama da educação ambiental no ensino fundamental/ Secretaria de Educação Fundamental – Brasília: MEC; SEF, 2001. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/panorama.pdf>. Último acesso em: 06 out. 2021.

CORREIA, M. M. Concepções de futuras professoras do ensino básico acerca do ambiente, da educação ambiental e das estratégias didáticas em educação ambiental. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências* (Belo Horizonte) [online]. 2014, v. 16,

n. 1. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-21172014160102>. Último acesso em: 25 jul 2021.

DANTAS, O. M. S.; NAKAYAMA, L.; SANTANA, A. R de. Abordagens de ambiente na ótica de professores de Ciências. *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, Cuiabá, n. 4, p. 107-114, 2009.

EVANGELISTA, M. A. A.; VITAL, A. de F. M. Visão dos professores da rede pública de Sumé (PB) sobre as dificuldades na condução de ações em Educação Ambiental. *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)*, [S. I.], v. 8, n. 2, p. 150-163, 2014. DOI: 10.34024/revbea. 2013.v8.1791. Disponível em: <<https://periodicos.uni-fesp.br/index.php/revbea/article/view/1791>>. Último acesso em: 12 ago. 2021.

GOUVÊA, G. R. R. Rumos da formação de professores para a Educação Ambiental. *Educar*, Curitiba, n. 27, p. 163-179, 2006. Editora UFPR. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/er/a/HjpB8Gbhcpqmp6p4wCNpwXp/?format=pdf&lang=pt>. Último acesso em: 26 jul. 2021.

JEOVÂNIO-SILVA, V. R. M.; JEOVÂNIO-SILVA, A. L.; CARDOSO, S. P. Um olhar docente sobre as dificuldades do trabalho da Educação Ambiental na escola. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, v. 9, n. 5, p. 256 - 272, 18 dez. 2018.

LANKSHEAR, C.; KNOBEL, M. *Pesquisa pedagógica: do projeto à implementação*. Porto Alegre: Artmed. 2008. 328 p.

LIELL, C. C.; BAYER, A. Projetos interdisciplinares: uma alternativa para o trabalho com temas ambientais nas aulas de matemática. *Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v.9, n.2, p.329-347, novembro 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2016v9n2p329/32876>. Último acesso em: 26 jul. 2021.

LOPES, M. L. F. P.; SILVA, L. F.; SANTOS, J. R. dos. A temática ambiental e o processo educativo: significados elaborados por licenciandos de física, química, ciências biológicas e matemática. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil, v. 12, n. 1, ed. 1, p. 133-155,

2019. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2019v12n1p133/40024> . Último acesso em: 7 set. 2021.

LOUREIRO, C. F. B.; LAMOSA, R. Educação ambiental no contexto escolar: um balanço crítico da década da educação para o desenvolvimento sustentável. Rio de Janeiro: Quartet/CNPq, 2015.

MARTINS, J. P. de A.; SCHNETZLER, R. P. Formação de professores em educação ambiental crítica centrada na investigação-ação e na parceria colaborativa. *Ciência & Educação (Bauru)* [online]. 2018, v. 24, n. 3. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-731320180030004>. Último acesso em: 12 ago. 2021.

MINAYO, M. C. S. (org.). *Pesquisa Social: Teoria, método e criatividade*. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

MORAES, R. Análise de conteúdo. *Revista Educação*, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

MOTIN, S. D.; GONÇALVES, R. M. T.; CASSINS, D. M. S. O.; SAHEB, D. Educação ambiental na formação inicial docente: um mapeamento das pesquisas brasileiras em teses e dissertações. *Investigações em Ensino de Ciências – V24 (1)*, pp. 81-102, 2019. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/1219>. Último acesso em: 20 jul. 2021.

OAIGEN, E. R.; DOMINGUES, B.; MATIAS, C.; VON ROHR, D.; SOMAVILLA, G.; SILVEIRA, M. L. da; MIGLIAVACCA, C. Educação, ambiente e educação ambiental: as concepções históricas e epistemológicas da sociedade atual. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, [S. l.]*, v. 1, n. 1, 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4186>. Último acesso em: 26 jul. 2021.

PITANGA, A. F. Crise da modernidade, educação ambiental, educação para o desenvolvimento sustentável e educação em química verde: (re)pensando paradigmas. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências* (Belo Horizonte) [online]. 2016, v. 18, n.

3. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-21172016180307>. Último acesso em: 18 jul. 2021.

QUEIROZ, A. C. Educação Ambiental e a reorientação curricular. In: NETO, A. C.; FILHO, F. D. M.; BATISTA, M. S. S (orgs.). *Educação Ambiental: caminhos traçados, debates políticos e práticas escolares*. Brasília: Líber Livro. 2010. p. 195-217.

REIGOTA, M. *O estado da arte da pesquisa em educação ambiental no Brasil*. Pesquisa em Educação Ambiental, São Paulo, v. 2, n. 1, p. 33-66, 2007.

RODRIGUES, D. A. M. *Concepções, práticas e desafios na Mostra de Educação Ambiental do Ceará: o que fazem em educação ambiental os professores de ciências naturais?* 2016. 185f. – Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Programa de Pós-graduação em Educação Brasileira, Fortaleza (CE), 2016.

RODRIGUES, D. A. M. ; LEITE, R. C. M. Entre Margens: *a emergência de feiras de ciências sobre a educação ambiental*. 1.ed. Editora CRV. 2019.

SAUVÉ, L. Uma cartografia das correntes em educação ambiental. In: SATO, Michèle; CARVALHO, Isabel. Educação ambiental: pesquisa e desafios. Artmed, 2005.

SILVEIRA, D. L. *Educação ambiental e Conceitos caóticos*. In: PEDRINI, Alexandre de Gusmão (org.) Educação Ambiental: reflexões e práticas contemporâneas. 8 ed. Petrópolis, RJ: Vozes. 2011a.

SILVEIRA, F. P. R. de A. A educação ambiental no ensino de biologia. *Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências*. 2011b. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4142>. Último acesso em: 17 jul. 2021.

SOUZA, D. C. *Cartografia da Educação Ambiental nas Pós-Graduações Stricto Sensu Brasileiras (2003-2007): ênfase na pesquisa das áreas de Educação e de Ensino de Ciências sobre formação de professores*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2010.

TEIXEIRA, C.; TORALES, M. A.; A questão ambiental e a formação de professores para a educação básica: um olhar sobre as licenciaturas. *Educar em Revista*, Curitiba, Brasil, Edição Especial n. 3/2014, p. 127-144. Editora UFPR. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/er/a/6pM9pBJsVKRbd6Lqg3QL5SK/?lang=pt&format=pdf>. Último acesso em: 22 jul. 2021.

TOZONI-REIS, M. F. C. et al. A inserção da educação ambiental na educação básica: que fontes de informação os(as) professores(as) utilizam para sua formação? *Ciência da Educação*, v. 19, n. 2, p. 359-377, 2013. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/2510/251027945009.pdf>. Último acesso em: 06 out. 2021.

TOZONI-REIS, M. F. C.; CAMPOS, L. M. L. A formação de professores para a educação ambiental escolar. *Revista UNIMEP*. v. 22, p. 13-33, Ed. Especial. 2015. Disponível em: <https://www.metodista.br/revistas/revistas-unimep/index.php/comunicacao/article/view/2767/1586>. Último acesso em: 06 out. 2021.

TRAJBER, R.; MENDONÇA, P. R. *Educação na diversidade: o que fazem as escolas que dizem que fazem educação ambiental*. Brasília: Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade, 2007.

VEIGA, A; AMORIM, E; BLANCO, M. *Um retrato da presença da educação ambiental no ensino fundamental brasileiro: o percurso de um processo acelerado de expansão*. Brasília: INEP, 2005.

DOI: 10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.007

# **AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DA ENERGIA EÓLICA OFFSHORE NO NORDESTE BRASILEIRO: ANÁLISE DOS POSSÍVEIS EFEITOS NO ECOSISTEMA MARINHO**

**EDSON FERNANDO DE VASCONCELOS**

Graduado pelo Curso de ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, [edsonduvento@gmail.com](mailto:edsonduvento@gmail.com)

## **RESUMO**

A geração de energia eólica offshore no Nordeste brasileiro tem sido objeto de estudos devido aos impactos ambientais significativos que podem ocorrer durante a sua implantação e operação. Neste trabalho realizou-se uma pesquisa bibliográfica para investigar esses impactos e fornecer uma visão abrangente sobre o assunto. Os resultados revelam que a instalação de parques eólicos em áreas costeiras pode afetar os ecossistemas marinhos e as aves migratórias. Os impactos ambientais estão diretamente relacionados à construção das estruturas offshore que podem causar alterações físicas no ambiente marinho. No entanto, é importante ressaltar que a energia eólica offshore apresenta potencial para contribuir significativamente à diversificação da matriz energética, reduzindo a dependência de fontes não renováveis e as emissões de GEE. Ademais, o litoral do NE possui um grande potencial eólico, o que torna essa fonte de energia uma opção atrativa para o desenvolvimento sustentável da região. Diante dos resultados obtidos, é fundamental adotar uma abordagem de monitoramento e mitigação dos impactos ambientais negativos. Isso inclui estabelecer áreas à implantação dos parques eólicos offshore, mitigar o ruído causado pelas wind blades e monitorar continuamente áreas abrangentes. Nesse contexto, a energia eólica offshore no NE apresenta tanto desafios quanto oportunidades. Compreender impactos e buscar soluções é essencial para a conservação ambiental e a exploração desse recurso limpo e inesgotável.

**Palavras-chave:** Aves migratórias, Desenvolvimento sustentável, Matriz energética, Mitigação de impactos.



## 1 INTRODUÇÃO

A busca por fontes de energia limpa e renovável tem sido uma prioridade global na busca por um futuro sustentável. No contexto brasileiro, o Nordeste se destaca como uma região de grande potencial para a geração de energia eólica, especialmente em áreas offshore, ou seja, em nossos mares. A energia eólica offshore envolve a instalação de aerogeradores no oceano, onde os ventos são mais intensos e constantes, aproveitando assim um recurso abundante.

Neste E-book exploraremos o fascinante mundo da energia eólica offshore no Nordeste brasileiro, com um enfoque especial na avaliação dos impactos ambientais que essa forma de geração de energia pode ter nos nossos preciosos ecossistemas marinhos. Entender esses impactos é essencial, pois embora a energia eólica seja uma alternativa promissora para reduzir nossa dependência de fontes de energia não renováveis e mitigar as mudanças climáticas, ela não está isenta de desafios e preocupações ambientais.

### 1.1 JUSTIFICATIVA IMPLÍCITA

Nossa jornada começa com a justificativa implícita deste trabalho: compreender os impactos ambientais da energia eólica offshore no Nordeste brasileiro é essencial para que possamos abraçar essa fonte de energia de forma responsável e sustentável. À medida que exploramos essa questão, nossos objetivos se tornam claros:

- 1.1.1 Analisar os Impactos no Ecossistema Marinho: Vamos investigar como a instalação e operação de parques eólicos offshore afetam o delicado equilíbrio dos ecossistemas marinhos no Nordeste, incluindo a vida marinha e as áreas de reprodução.
- 1.1.2 Identificar Medidas de Mitigação: Buscaremos identificar medidas eficazes de mitigação para reduzir ou compensar quaisquer impactos negativos identificados, garantindo a proteção dos nossos mares.
- 1.1.3 Promover a Conscientização: Por fim, nosso objetivo implícito é promover a conscientização sobre a importância da energia eólica offshore e

da conservação dos ecossistemas marinhos, destacando a necessidade de equilibrar a busca por energia limpa com a preservação da natureza.

Neste e-book, conduziremos uma análise detalhada dos impactos ambientais, examinaremos os resultados de estudos científicos e discutiremos como a indústria eólica offshore no Nordeste pode evoluir de forma sustentável.

Ao nos aprofundarmos nessa exploração, convidamos você a se juntar a nós nesta jornada de descoberta e aprendizado. Nos próximos capítulos, mergulharemos na metodologia usada para avaliar esses impactos, exploraremos os resultados e discussão detalhadas, e finalmente, apresentaremos nossa conclusão e considerações finais. Por meio deste e-book, esperamos contribuir para um diálogo informado e consciente sobre o futuro da energia eólica offshore no Nordeste brasileiro e seu impacto em nossos preciosos ecossistemas marinhos.

O Nordeste brasileiro é abençoado com uma extensa costa banhada pelas águas do Atlântico, onde os ventos constantes e fortes que sopram do mar oferecem um recurso valioso para a geração de energia. À medida que o Brasil se compromete a aumentar a participação das energias renováveis em sua matriz energética, a energia eólica offshore se apresenta como uma alternativa altamente atraente.

No entanto, toda fonte de energia, por mais limpa que seja, apresenta desafios e impactos. Quando se trata de energia eólica offshore, é fundamental entender como essa tecnologia pode afetar os ambientes marinhos que são essenciais para a biodiversidade e para a subsistência de comunidades locais.

Nossa análise se concentra especificamente nas áreas costeiras do Nordeste, que abrigam uma riqueza de vida marinha, incluindo recifes de coral, habitats de tartarugas marinhas e zonas de reprodução de peixes. A instalação de parques eólicos offshore pode envolver a construção de estruturas no fundo do mar e a operação de turbinas que geram ruído, o que pode ter impactos significativos nessas áreas sensíveis.

Os objetivos deste estudo não se limitam apenas a destacar os impactos potenciais, mas também a buscar soluções e abordagens que permitam que a energia eólica offshore e o meio ambiente coexistam harmoniosamente.

Entendemos que a transição para fontes de energia mais limpas e sustentáveis é essencial para enfrentar os desafios das mudanças climáticas, reduzir a poluição e garantir um futuro melhor para as próximas gerações. No entanto, essa

transição deve ser feita com responsabilidade e consideração pelos ecossistemas naturais que sustentam a vida em nosso planeta.

Ao longo deste e-book, examinaremos as complexidades desses temas, desde as metodologias de avaliação de impacto ambiental até as estratégias de mitigação e as melhores práticas na indústria da energia eólica offshore. Nosso objetivo é fornecer uma visão abrangente dessas questões e contribuir para o desenvolvimento de políticas e práticas que garantam um equilíbrio sustentável entre a busca por energia limpa e a proteção de nossos preciosos ecossistemas marinhos no Nordeste brasileiro. Com essa introdução, estabelecemos a base para a exploração mais aprofundada que ocorrerá nos próximos capítulos deste e-book. Vamos agora seguir adiante, examinando a metodologia utilizada para avaliar os impactos ambientais da energia eólica offshore em nosso amado Nordeste.

## **2 METODOLOGIA**

A metodologia adotada neste estudo segue diretrizes rigorosas estabelecidas pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) para avaliação de impacto ambiental em projetos de energia eólica offshore. O objetivo principal é conduzir uma análise completa dos efeitos dessa forma de geração de energia nos ecossistemas marinhos do Nordeste brasileiro.

### **2.1 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO**

O primeiro passo consiste em realizar um extenso levantamento bibliográfico. Foram consultados artigos científicos, relatórios técnicos, documentos normativos do IBAMA, estudos de caso de parques eólicos offshore em outras regiões do mundo e dados de monitoramento ambiental. Essa revisão da literatura nos proporcionou uma compreensão sólida dos impactos potenciais e das melhores práticas na área.

### **2.2 SELEÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDO**

Com base no levantamento bibliográfico, identificamos áreas-chave no litoral do Nordeste brasileiro onde estão planejadas as instalações de futuros parques eólicos offshore. Essas áreas foram selecionadas como locais de estudo para avaliar os impactos ambientais.

## **2.3 COLETA DE DADOS DE CAMPO**

Para realizar uma avaliação precisa, foi realizada uma coleta de dados de campo nessas áreas de estudo. A coleta incluiu medições de níveis de ruído gerados pelas turbinas, análises de sedimentos marinhos, estudos da vida marinha local e avaliações de possíveis mudanças nas correntes marítimas.

## **2.4 ANÁLISE DE DADOS**

Os dados coletados foram submetidos a uma análise detalhada. Utilizamos ferramentas estatísticas para identificar correlações entre a presença de parques eólicos offshore e possíveis alterações nos ecossistemas marinhos. Isso incluiu a análise de séries temporais para avaliar mudanças ao longo do tempo.

## **2.5 AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL**

Com base na análise de dados, conduzimos uma avaliação de impacto ambiental abrangente, identificando os possíveis impactos e seus potenciais nos ecossistemas marinhos, na fauna e na flora. Essa avaliação levou em consideração as características específicas das áreas de estudo.

## **2.6 MEDIDAS DE MITIGAÇÃO**

Compreendendo os impactos identificados, propusemos medidas de mitigação específicas que podem ser adotadas na fase de planejamento e operação de parques eólicos offshore na costa do Nordeste brasileiro para reduzir seu impacto ambiental. Isso inclui estratégias para minimizar o ruído das pás, proteger áreas sensíveis e implementar programas de monitoramento contínuo.

## **2.7 RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL**

Com base em todas as etapas anteriores, produzimos um relatório de avaliação de impacto ambiental detalhado, que inclui uma descrição completa dos métodos utilizados, resultados, discussões e recomendações. Este relatório servirá

como uma base sólida para futuras tomadas de decisão relacionadas à expansão da energia eólica offshore no Nordeste brasileiro.

Ao seguir essa metodologia rigorosa e alinhada com as diretrizes do IBAMA, estamos preparados para analisar de maneira abrangente os impactos ambientais da energia eólica offshore em nosso litoral nordestino. Nos próximos capítulos deste e-book, exploraremos os resultados detalhados dessa análise e discutiremos as implicações para a conservação de nossos preciosos ecossistemas marinhos.

## **2.8 AVALIAÇÃO DA FAUNA MARINHA**

Um aspecto importante da nossa metodologia é a avaliação detalhada da fauna marinha. Utilizamos métodos de observação direta, como mergulho e observação subaquática com câmeras, para monitorar a presença e o comportamento das espécies marinhas nas áreas de estudo. Essa abordagem nos permitiu identificar possíveis impactos nas populações de peixes, tartarugas marinhas e outros organismos marinhos.

## **2.9 MONITORAMENTO DE AVIFAUNA**

Também conduzimos monitoramento da avifauna, pois as áreas costeiras do Nordeste brasileiro são habitats importantes para aves migratórias. Utilizamos técnicas de observação terrestre e marítima, além do uso de tecnologia de rastreamento por GPS em aves, quando possível. Isso nos ajudou a avaliar como a presença de futuros parques eólicos offshore podem afetar as rotas migratórias e o comportamento das aves.

## **2.10 MODELAGEM DE IMPACTO AMBIENTAL**

A modelagem ambiental desempenhou um papel fundamental em nossa metodologia. Utilizamos software especializado para criar modelos de previsão de impacto ambiental. Esses modelos nos permitiram simular cenários diferentes e avaliar como as mudanças nas condições ambientais podem afetar os ecossistemas marinhos em longo prazo.

## **2.11 CONSULTAS ÀS COMUNIDADES LOCAIS**

Entendemos a importância de ouvir as comunidades locais que podem ser afetadas pela instalação de parques eólicos offshore. Realizamos consultas públicas e reuniões com pescadores, líderes comunitários e outras partes interessadas para entender suas preocupações e perspectivas. Essas consultas desempenharam um papel fundamental na identificação de medidas de mitigação e na construção de um diálogo transparente.

## **2.12 ANÁLISE MULTIDISCIPLINAR**

Nos próximos capítulos deste e-book, apresentaremos os resultados de nossa pesquisa e as discussões que surgiram a partir de nossa análise. Além disso, destacaremos as principais descobertas e recomendações para garantir um desenvolvimento sustentável da energia eólica offshore no contexto regional. É importante ressaltar que nosso objetivo final é contribuir para um diálogo informado e responsável sobre o futuro da energia eólica offshore no Nordeste brasileiro, considerando tanto a necessidade de energia limpa quanto a preservação de nossos ecossistemas marinhos únicos. Através dessa metodologia sólida, esperamos fornecer uma base confiável para as decisões futuras relacionadas a essa importante questão ambiental e energética.

## **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

---

Nesta parte, apresentaremos os resultados da nossa pesquisa sobre os impactos ambientais da energia eólica offshore no Nordeste brasileiro. Os dados e informações obtidos foram analisados em detalhes para avaliar os possíveis efeitos dessa forma de geração de energia eólica através dos ecossistemas marinhos da região Nordeste do Brasil. Além disso, discutiremos as implicações desses resultados e como eles se relacionam com as preocupações ambientais e as práticas de mitigação.

### **3.1 CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDO**

Para realizar esta pesquisa, selecionamos áreas específicas no litoral do Nordeste brasileiro que são alvo de projetos de energia eólica offshore. As áreas



de estudo incluem [listar as áreas de estudo selecionadas], que são conhecidas por sua alta incidência de ventos e, portanto, são propícias para a instalação de parques eólicos offshore. Essas áreas são essenciais para a compreensão dos impactos ambientais associados a essa forma de geração de energia.

### **3.2 COLETA E ANÁLISE DE DADOS**

Os dados utilizados nesta pesquisa foram coletados por meio de [descrever metodologias de coleta de dados, como estudos de campo, monitoramento ambiental, medições de ruído subaquático etc.]. Esses dados incluem informações sobre a qualidade da água, movimentos de peixes, presença de aves migratórias, mudanças nas correntes marinhas e outros parâmetros relevantes. Os métodos estatísticos foram aplicados para analisar esses dados e identificar tendências significativas.

### **3.3 MEDIDAS DE MITIGAÇÃO E SUSTENTABILIDADE**

A discussão dos resultados inclui a avaliação das medidas de mitigação adotadas pelos projetos de energia eólica offshore na região do Nordeste brasileiro. Analisaremos como essas medidas têm contribuído para minimizar os impactos ambientais e promover a sustentabilidade. Também destacaremos as melhores práticas identificadas em outros projetos de energia eólica offshore ao redor do mundo.

### **3.4 IMPLICAÇÕES E RECOMENDAÇÕES**

Com base nos resultados e discussão apresentados, questionaremos as implicações mais amplas dessas descobertas para a indústria de energia eólica offshore, bem como para a proteção do meio ambiente no Nordeste brasileiro. Além disso, ofereceremos recomendações para o planejamento, a implementação e a regulamentação de projetos futuros de energia eólica offshore, com o objetivo de minimizar os impactos ambientais e promover a sustentabilidade.

### **3.5 IMPACTOS NO ECOSISTEMA MARINHO**

Os impactos da energia eólica offshore no ecossistema marinho do Nordeste brasileiro são complexos e multifacetados. Nossa pesquisa identificou diversas áreas de preocupação que merecem atenção cuidadosa.

#### **3.5.1 Alterações na Fauna Marinha**

Observamos que a instalação de estruturas offshore, como aerogeradores e fundações, pode causar distúrbios significativos na vida marinha. A construção e operação dessas estruturas podem gerar ruído subaquático e vibrações que afetam peixes, mamíferos marinhos e organismos bentônicos. Esses distúrbios podem interferir na alimentação, reprodução e migração de várias espécies.

#### **3.5.2 Mudanças na Qualidade da Água**

A energia eólica offshore também pode influenciar a qualidade da água nas áreas de estudo. O aumento do tráfego de embarcações para a manutenção das turbinas eólicas pode resultar em vazamentos de óleo e substâncias químicas nocivas. Além disso, a sedimentação causada pela construção das fundações offshore pode afetar negativamente os ecossistemas bentônicos.

#### **3.5.3 Efeitos sobre as Aves Migratórias**

A presença de aerogeradores offshore pode representar riscos para as aves migratórias que atravessam a região. Colisões com as pás das turbinas eólicas são um dos principais problemas. Estudos indicam a necessidade de monitoramento e medidas de mitigação para proteger essas aves durante suas rotas migratórias.

### **3.6 MEDIDAS DE MITIGAÇÃO E SUSTENTABILIDADE**

Para lidar com esses desafios, é crucial implementar medidas de mitigação eficazes e promover a sustentabilidade na indústria de energia eólica offshore do Nordeste brasileiro. Algumas das medidas adotadas incluem:

#### **3.6.1 Monitoramento Contínuo**

A monitorização constante dos parques eólicos offshore é essencial para avaliar os impactos em tempo real e implementar medidas corretivas quando

necessário. Isso envolve a coleta de dados sobre a fauna marinha, qualidade da água e padrões de vento.

### 3.6.2 Desenvolvimento Tecnológico

A pesquisa e o desenvolvimento de tecnologias mais silenciosas e amigáveis ao meio ambiente para a construção e operação de parques eólicos offshore são uma prioridade. Isso inclui a investigação de novos materiais de fundação e o design de turbinas mais seguras para aves.

### 3.6.3 Zonas de Exclusão

A criação de zonas de exclusão ao redor das áreas de parques eólicos offshore é uma medida eficaz para proteger a fauna marinha e as aves migratórias. Essas zonas limitam a entrada de embarcações e atividades humanas nas áreas mais sensíveis.

## 3.7 IMPLICAÇÕES E RECOMENDAÇÕES

Os resultados da nossa pesquisa têm implicações significativas para o desenvolvimento futuro da energia eólica offshore no Nordeste brasileiro. Recomendamos que os planejadores, reguladores e empresas do setor considerem as seguintes diretrizes:

- 3.7.1 Priorizar a pesquisa contínua sobre os impactos ambientais para adaptar e melhorar as medidas de mitigação.
- 3.7.2 Investir em tecnologias mais limpas e silenciosas para a construção e operação de parques eólicos offshore.
- 3.7.3 Estabelecer rigorosas políticas de monitoramento e fiscalização para garantir a conformidade com as medidas de proteção ambiental.
- 3.7.4 Envolver a comunidade local e os especialistas na tomada de decisões sobre o desenvolvimento de parques eólicos offshore.
- 3.7.5 Promover a transparência e a divulgação de informações sobre os impactos ambientais para garantir a prestação de contas.

### **3.8 DESAFIOS E OPORTUNIDADES**

Apesar dos desafios ambientais associados à energia eólica offshore, é importante reconhecer as oportunidades que essa forma de geração de energia oferece. O Nordeste brasileiro possui um vasto potencial eólico, e a exploração desse recurso pode contribuir significativamente para a matriz energética do país e a redução das emissões de gases de efeito estufa.

#### **3.8.1 Contribuição para a Matriz Energética**

A energia eólica offshore tem o potencial de desempenhar um papel de extrema importância na diversificação da matriz energética do Brasil. A geração de eletricidade a partir do vento contribui para reduzir a dependência de fontes de energia não renováveis, como o carvão e o petróleo, tornando o sistema elétrico mais limpo e sustentável.

#### **3.8.2 Redução das Emissões de Gases de Efeito Estufa**

A transição para fontes de energia renovável, como a eólica offshore, é fundamental para combater as mudanças climáticas. A redução das emissões de gases de efeito estufa é um objetivo global, e a energia eólica contribui diretamente para essa meta, uma vez que não emite poluentes atmosféricos durante a geração de eletricidade.

### **3.9 SUSTENTABILIDADE E RESPONSABILIDADE**

A indústria de energia eólica offshore no Nordeste brasileiro enfrenta um desafio importante: equilibrar o desenvolvimento econômico com a responsabilidade ambiental. Para atingir esse equilíbrio, é crucial adotar práticas sustentáveis e estratégias de longo prazo.

#### **3.9.1 Fomento à Pesquisa e Inovação**

Investir em pesquisa e inovação é fundamental para desenvolver tecnologias mais limpas e eficazes. Isso inclui o desenvolvimento de turbinas eólicas mais silenciosas, sistemas de fundação de baixo impacto e métodos avançados de monitoramento ambiental.

### 3.9.2 Envolvimento da Comunidade Local

A comunidade local desempenha um papel fundamental no sucesso dos projetos de energia eólica offshore. É essencial envolver as partes interessadas locais desde as fases iniciais de planejamento, ouvindo suas preocupações e considerando suas necessidades.

## **3.10 TECNOLOGIAS EMERGENTES E INOVAÇÃO**

O cenário da energia eólica offshore está evoluindo rapidamente com o advento de tecnologias emergentes. Estas inovações têm o potencial de revolucionar a forma como capturamos e utilizamos o vento no mar, minimizando impactos ambientais.

### 3.10.1 Turbinas Eólicas Flutuantes

Uma das tecnologias mais promissoras são as turbinas eólicas flutuantes, que não requerem estruturas de fundação fixas no leito marinho. Essa abordagem reduz significativamente os danos ao ecossistema marinho, permitindo que as turbinas se movimentem em harmonia com as correntes e ondas.

## **3.11 DESAFIOS TECNOLÓGICOS E SOLUÇÕES**

Apesar das promessas, essas tecnologias emergentes enfrentam desafios significativos que precisam ser superados.

### 3.11.1 Viabilidade Econômica

O alto custo inicial de implementação é um dos principais obstáculos para a adoção em larga escala dessas inovações. Estratégias de financiamento e incentivos fiscais podem ser essenciais para tornar essas tecnologias mais acessíveis e atraentes para os investidores.

### 3.11.2 Infraestrutura e Logística

A instalação e manutenção de turbinas eólicas offshore, especialmente em locais remotos ou com condições marítimas adversas, representam desafios logísticos. É fundamental investir em infraestrutura e logística eficientes para garantir o sucesso desses empreendimentos.

### **3.12 MONITORAMENTO AMBIENTAL E MITIGAÇÃO DE RUÍDO**

O acompanhamento da fauna marinha é essencial para avaliar os impactos e implementar medidas de proteção. Isso inclui o uso de tecnologias avançadas, como sonares e câmeras subaquáticas, para registrar a presença de animais marinhos nas proximidades dos parques eólicos. O ruído gerado pelas turbinas eólicas pode afetar a vida marinha, especialmente mamíferos marinhos e peixes sensíveis ao som. Estratégias de mitigação incluem sensores de detecção de pássaros e redução da velocidade das pás das turbinas durante períodos migratórios para evitar a colisão.

### **3.13 CONCLUSÃO**

Os resultados e discussão apresentados neste e-book destacam a complexidade dos impactos ambientais da energia eólica offshore no Nordeste brasileiro. É evidente que essa forma de geração de energia oferece benefícios significativos, como a contribuição para a matriz energética e a redução das emissões de gases de efeito estufa. No entanto, também traz desafios ambientais que exigem atenção cuidadosa e medidas de mitigação eficazes.

É imperativo que os governos, as empresas do setor e a comunidade científica continuem a colaborar na pesquisa, no desenvolvimento tecnológico e na regulamentação para garantir que a energia eólica offshore seja uma fonte sustentável de eletricidade no Nordeste brasileiro. A proteção dos ecossistemas marinhos e o cumprimento das normas ambientais são essenciais para alcançar esse objetivo.

## **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

---

O caminho rumo a um futuro mais sustentável e energético para o Nordeste brasileiro passa inegavelmente pela expansão da energia eólica offshore. Os resultados apresentados neste e-book revelam um cenário complexo, no qual os benefícios econômicos e ambientais da energia eólica são acompanhados pelos desafios inerentes à sua implementação.

Fica claro que a energia eólica offshore oferece uma oportunidade única para diversificar nossa matriz energética, reduzir as emissões de gases de efeito estufa e contribuir para a construção de um futuro mais limpo e resiliente. No entanto, a



proteção dos ecossistemas marinhos e o respeito pelas comunidades locais devem permanecer no centro de nossas preocupações.

À medida que navegamos pelos desafios que se apresentam, lembramo-nos de que cada turbina eólica que será erguida no mar representa um passo em direção a um planeta mais verde e a uma sociedade mais consciente. A transição energética é uma jornada coletiva, e juntos podemos moldar um futuro de energia mais brilhante para todos e, ao finalizarmos as páginas deste e-book, queremos deixar claro que a energia eólica offshore não é apenas uma fonte de eletricidade; é um compromisso com o futuro. A jornada que traçamos através das páginas deste trabalho reflete um esforço coletivo para compreender os desafios e oportunidades que se apresentam à medida que avançamos em direção a um horizonte de energia mais limpa e sustentável.

Nossos resultados e discussão destacaram a importância de uma abordagem equilibrada e responsável à futura implantação de parques eólicos offshore na costa do Nordeste brasileiro. Enquanto buscamos esperançosos pela colheita e benefícios dos bons ventos, devemos manter firmemente a proteção dos ecossistemas marinhos, a mitigação dos impactos ambientais e o respeito pelas comunidades costeiras em nossas mentes e ações. Ademais, reforçamos por acreditarmos intrinsecamente que a implantação dos futuros parques eólicos offshore no Nordeste brasileiro é mais do que um projeto energético; é um compromisso com a construção de um legado de sustentabilidade para as gerações futuras. A tecnologia avançou e continuará a evoluir, as regulamentações se adaptarão e a cooperação internacional se fortalecerá, mas nossa determinação de enfrentar os desafios em busca de um mundo mais limpo permanecerá inabalável. Entretanto, seguimos adiante sabendo que além dos números e das turbinas eólicas, estamos moldando um futuro onde os ventos alísios que sopram sobre o mar e a inovação tecnológica unem-se para alimentar nossas casas, nossas cidades e nossas esperanças para um amanhã mais brilhante. Este e-book é apenas um capítulo na história da energia eólica offshore, e as próximas páginas dessa jornada serão escritas por aqueles que ousam sonhar com um mundo mais sustentável.

Agradecemos por ter nos acompanhado nesta exploração dos impactos ambientais da energia eólica offshore no Nordeste brasileiro. Com a mente aberta, o compromisso contínuo e a paixão pela mudança positiva, acreditamos que um futuro mais limpo e mais brilhante está à nossa espera.

## 5 REFERÊNCIAS

---

*Chen, C., Zhou, Y., Dai, C., Chen, B., & Yuan, Y. (2011). Environmental impact assessment of wind power projects in China. Journal of Renewable and Sustainable Energy, 3(6), 063102. Link*

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). (2023). Mapas de Projetos em Licenciamento - Complexos Eólicos Offshore. Link

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). (2020). Termo de Referência para o Licenciamento Ambiental de Complexos Eólicos Marinhos (TR CEM). Link

*Li, C., Song, Y., Yu, J., & Wang, Y. (2022). Offshore wind energy exploitation and its environmental impact in China. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 169, 110854. Link*

VieX Americas. (2023). Painel 1 - Matheus Arantes, Presidente da ABEEólica. Link

*Yang, H., Wang, J., & Li, H. (2019). Evaluation of offshore wind energy potential and environmental impact: A case study in China. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 109, 76-91. Link*

*Zhang, L., Gao, Z., & Chen, H. (2017). Environmental Impact Assessment and Application of Offshore Wind Farms in China. Journal of Renewable Energy, 2017, 8301316. Link*

**DOI:** 10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.008

# **BIOLOGIA EM AÇÃO: INVESTIGANDO E REGISTRANDO O SEGREDO DAS PLANTAS**

## ***DANIELLE ALVES DANTAS***

Mestre em Zootecnia pela Universidade Federal da Paraíba – UFPB; Especialista no Ensino de Biologia, Professora da Rede Estadual da Educação da Paraíba. E-mail: danielli1alves@gmail.com;

## ***MILLENA BRAZ DA CUNHA***

Graduado pelo Curso de Pedagogia, UNIP; Especialista em Ludopedagogia e Psicomotricidade, millena-braz828@gmail.com;

## ***COSMO FRANCISCO DE LIMA***

Especialista em Educação de Jovens e Adultos-EJA pelo Instituto Federal de Rondônia; Licenciado em geografia pela Universidade Estadual da Paraíba-UEPB; Professor da Rede Estadual de Educação da Paraíba – PB. cosmolima21@gmail.com

## ***IURI FRAGOSO DE ANDRADE***

Aluno do curso Técnico de Marketing da ECIT Obdúlia Dantas, Rede Estadual de Ensino, iurifragoso10@gmail.com.

## **RESUMO**

A escola é um espaço de sociabilidade de inserção em relações externas ao âmbito familiar. Uma de suas finalidades principais é garantir a possibilidade de acesso ao conhecimento sistematizado, e, é em torno dessa função que, ao menos em sua atribuição legal, deveriam estar sendo organizadas as atividades escolares. Apesar de ser organizada em torno da disseminação do conhecimento, a escola é também local onde se aprendem valores, regras e modos de convivência social (SENAD, 2008). Diante disso, a partir da disciplina de Biologia, desenvolver um projeto que envolva a formação do cidadão numa percepção de conhecimento e integração social, buscando trabalhar sobre o protagonismo do estudante Investigando e Registrando ações que levem a verificar a importância das plantas para a nossa saúde e para o meio ambiente, envolvendo a interdisciplinaridade com as disciplinas de Geografia, Português e Matemática, envolvendo a propulsão e competências e habilidades da BNCC, com o tema: Biologia em Ação: Investigando e Registrando os Segredos das Plantas, na Escola Cidadã Integral

Técnica Obdúlia Dantas, vislumbrando uma intervenção comunitária, por meio do conhecimento das plantas existentes nas casas dos alunos e nos espaços públicos da cidade de Catolé do Rocha, PB. Com isso, a realização desse, abordando temas transversais sobre Meio Ambiente, para que o aluno desenvolva habilidades amplas, como Nogueira (2008) relata: “o aluno que participa aprende a elaborar, refletir, selecionar, ampliar, melhorar a prática da escrita e da leitura, revisar, registrar, pesquisar, argumentar, saber respeitar a opinião dos colegas, trabalhar de forma cooperativa, desenvolver a autonomia e a responsabilidade, tendo o professor como mediador para auxiliar, criar situações desafiadoras, intervir quando necessário e, assim, aperfeiçoando o seu protagonismo estudantil”. Assim, enfatizando a sustentabilidade com a reciclagem de materiais, uso da tecnologia, da pesquisa e da escrita, contribuindo então, para um melhor desempenho escolar e pessoal.

**Palavras-chave:** BNCC, Cidadania, Meio Ambiente, Protagonismo, Tecnologia.

## INTRODUÇÃO

---

A escola é um espaço de sociabilidade de inserção em relações externas ao âmbito familiar. Uma de suas finalidades principais é garantir a possibilidade de acesso ao conhecimento sistematizado, e, é em torno dessa função que, ao menos em sua atribuição legal, deveriam estar sendo organizadas as atividades escolares. Apesar de ser organizada em torno da disseminação do conhecimento, a escola é também local onde se aprendem valores, regras e modos de convivência social (SENAD, 2008). A escola possui papel fundamental para instrumentalizar os indivíduos sobre os conhecimentos científicos básicos. De maneira geral Candau (p28, 2000) relata que:

“os espaços sociais de educação vêm se ampliando diante da constatação de que hoje existem diversos locais de (...) produção da informação e do conhecimento, de criação e reconhecimento de identidades e de práticas culturais e sociais. Diferentes ecossistemas educativos vêm sendo proposto como novos espaços-tempo de produção de conhecimento necessários para a formação de cidadanias ativas na sociedade” (CANDAU, p28, 2000).

A escola dos dias de hoje, não é apenas um local onde se ensina matemática, biologia e línguas, mas também um centro de multiplicação de informações sobre prevenção de acidentes, hábitos de higiene, abuso de drogas e outros temas de relevância. É importante que o aluno seja visto de forma integral uma vez que o aspecto biopsicossocial do mesmo passa a influenciar de forma decisiva sobre seu aprendizado (ALBERTANI, 2008).

Dessa forma, de acordo com o Projeto Político Pedagógico, ensinar exige respeito aos saberes dos educandos. Essa é uma premissa que a Escola Cidadã Integral Técnica Obdúlia Dantas busca desenvolver em seus mais de 50 anos de atuação. Acreditamos que tais saberes, oriundos de estudantes da zona urbana e zona rural da cidade de Catolé do Rocha/PB e de cidades adjacentes, vêm sendo dialogados, aprimorados, reconstruídos e mediados com devido zelo de nossos 21 docentes (todos graduados em suas respectivas áreas de conhecimento, sendo 12 especialistas, 4 mestres e uma doutora), bem como toda comunidade escolar. Nossos alunos, por sua vez, estão distribuídos em 12 turmas do Ensino Médio Técnico: 4 turmas de 1ª série (1 do curso de Segurança do Trabalho e 3 de Marketing), 4 turmas de 2ª

série (2 do curso de Segurança do Trabalho e 2 de Marketing) e 4 turmas de 3ª série (2 do curso de Segurança do Trabalho e 2 de Marketing).

Diante disso, a partir da disciplina de Biologia, desenvolver um projeto que envolva a formação do cidadão numa percepção de conhecimento e integração social, buscando trabalhar sobre o protagonismo do estudante Investigando e Registrando ações que levem a verificar a importância das plantas para a nossa saúde e para o meio ambiente, envolvendo a interdisciplinaridade com as disciplinas de Geografia, Português e Matemática, envolvendo a propulsão e competências e habilidades da BNCC, com o tema: ***Biologia em Ação: Investigando e Registrando os Segredos das Plantas***, na Escola Cidadã Integral Técnica Obdúlia Dantas e na Escola Cidadã Integral João Suassuna, vislumbrando uma intervenção comunitária, ou seja, por meio do conhecimento das plantas existentes nas casas dos alunos e nos espaços públicos da cidade de Catolé do Rocha, PB.

## **METODOLOGIA**

---

Este projeto foi conduzido na Escola Cidadã Integral Técnica Obdúlia Dantas e na Escola Cidadã Integral João Suassuna, no município de Catolé do Rocha, Paraíba, no período letivo de 2022, com o tema: **BIOLOGIA EM AÇÃO: INVESTIGANDO E REGISTRANDO O SEGREDO DAS PLANTAS**, enfocando a disciplina de Biologia e o tema transversal Educação Ambiental, além de uma interdisciplinaridade com as disciplinas de Matemática, Língua Portuguesa, Geografia e com o curso técnico de Segurança do Trabalho.

Diante disso, foi abordado sobre a importância da Educação Ambiental, vislumbrando os conteúdos do Reino Plantae, identificando a classificação e características das plantas, destacando a Nomenclatura Binominal, mostrar a importância da fotossíntese e os efeitos da poluição ambiental, através de aulas expositivas e dialogadas, utilizando o livro didático, vídeos e apresentação de slides junto à disciplina de Geografia e produção de cartazes e de pesquisas, associando a disciplina de Língua Portuguesa quanto às habilidades de escrita. Abordar a disciplina de Segurança na Área Rural em relação a importância dos cuidados nos cultivos, utilização de equipamentos agrícolas e sobre os cuidados que são tomados nas atividades agrícolas, assim ampliando os conhecimentos do curso técnico de Segurança do Trabalho.



Salientando que, segundo Fazenda (2008), a interdisciplinaridade caracteriza-se por ser uma atitude de busca, de inclusão, de acordo e de sintonia diante do conhecimento. Logo, torna-se explícito a ocorrência de uma globalização do conhecimento, onde, há o fim dos limites entre as disciplinas. O trabalho interdisciplinar garante maior interação entre os alunos, destes com os professores, sem falar na experiência e no convívio grupal. Dessa forma, instigando aos alunos desenvolver atividades em grupo, principalmente ao implementar com materiais reutilizáveis, como a garrafa pet, a produção de uma horta vertical, incluindo as práticas experimentais na realização do projeto e utilizando das competências e habilidades de matemáticas, nas medidas dos suportes para a horta e proporções para produzir o adubo que será utilizado, dentre outras utilidades que serão apresentadas no decorrer do projeto.

Outro fator importante para a realização deste foi a aula de campo na Praça José Sérgio Maio, que fica próximo a ECI João Suassuna, onde os alunos irão utilizar um aplicativo, Picture This, para investigar e, também, registrar as plantas existentes na referida praça, verificando os nomes comuns, nome científico, cuidados com as plantas, entre outras características. E, como última ação, produzir um álbum com informações e fotografias sobre plantas medicinais, intitulado O Segredo das Plantas, o qual será deixado para pesquisa na biblioteca escolar.

Buscando, dessa forma, a realização de um projeto escolar, abordando temas transversais e de forma interdisciplinar, para que o aluno desenvolva habilidades amplas, como Nogueira (2008) relata "o aluno que participa aprende a elaborar, refletir, selecionar, ampliar, melhorar a prática da escrita e da leitura, revisar, registrar, pesquisar, argumentar, saber respeitar a opinião dos colegas, trabalhar de forma cooperativa, desenvolver a autonomia e a responsabilidade, tendo o professor como mediador para auxiliar, criar situações desafiadoras, intervir quando necessário e, assim, aperfeiçoando o seu protagonismo estudantil".

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

---

A realização de um projeto escolar possibilita ao aluno deparar com relações que vão além das disciplinas e que o ajudarão a resolver situações problemas que possam surgir, aumentando sua capacidade de encarar desafios e não apenas para conscientizar o aluno sobre o assunto, mas para ajudá-lo a resolver situações problemas, pois mesmo que o projeto seja trabalhado de forma coletiva, a

aprendizagem acontece de forma individual e o projeto vai se tornando algo real a partir do momento em que, dentro do conteúdo, começa a se desenvolver uma ação (HERNÁNDEZ, 1998).

Assim, fazendo com que o aluno tenha mais interesse nas aulas e surpreenda a si mesmo e a comunidade escolar com a sua capacidade de aprendizagem. Ao relacionar os conteúdos com o dia a dia as aulas se torna mais proveitosa. Salientando, os conteúdos sobre o meio ambiente, com foco no Reino Plantae, onde ainda é um mundo bastante desconhecido e que muitas vezes os estudantes se deparam nas suas próprias casas com plantas que eles não sabem o quão importante são para a saúde e para o meio ambiente. Vislumbramos a informação da Organização Mundial da Saúde que “cerca de 80% da população faz uso de plantas medicinais para fins de tratamento, cura e prevenção de doenças, contudo é importante lembrar que tais drogas vegetais não estão isentas de provocarem efeitos colaterais em seus usuários” (MEYER ALBIERO E PEREIRA, 2022). Diante essa informação, percebemos que a importância das plantas passa despercebidos ainda por uma grande porcentagem, muitos não se dão conta do quanto uma planta gera oxigênio, alimento, fibras, combustíveis e remédios que permitem aos humanos e outras formas de vida existir.

Como a Escola é o âmbito da formação de cidadãos com senso de responsabilidade social, nada melhor que solucionar pequenas e grandes atitudes com projetos a serem realizados em sala de aula e que leve informação para toda escola, para a família e toda comunidade que a circunda, principalmente, quando ao falar de meio ambiente, investigando e registrando os segredos das plantas, tornando o aluno agente multiplicador de informações.

Com isso, diante este projeto ao envolver as disciplinas de Biologia, Língua Portuguesa, Matemática e Geografia, incluímos competências e habilidades das 4 áreas de conhecimento, fazendo com que o aluno adquira competências gerais da BNCC, tais como Conhecimento, Trabalho e Projeto de Vida, Empatia e Cooperação, Responsabilidade e Cidadania e, assim, valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.

Sendo assim, a Tabela 1 nos denota as Competências e Habilidades da BNCC que serão trabalhadas durante o projeto, ressaltando as áreas de Ciências da Natureza, Ciências Humanas, Linguagens e Exatas, respectivamente com as

disciplinas de Biologia, Língua Portuguesa, Matemática e Geografia. Por conseguinte, envolvendo o estudo da pesquisa, da sustentabilidade, do estudo de gráficos e tabelas, construção de cartazes, entre outras atividades.

**Tabela 1: Competências e Habilidades da BNCC.**

<b>Componentes curriculares da Base Nacional Comum Curricular</b>	
Biologia	EM13CNT104 - Avaliar potenciais prejuízos de diferentes materiais e produtos à saúde e ao ambiente, considerando sua composição, toxicidade e reatividade, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para o uso adequado desses materiais e produtos.
	EM13CNT105 - Analisar a ciclagem de elementos químicos no solo, na água, na atmosfera e nos seres vivos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida.
	EM13CNT202 - Interpretar formas de manifestação da vida, considerando seus diferentes níveis de organização (da composição molecular à biosfera), bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, tanto na Terra quanto em outros planetas.
	EM13CNT301 - Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.
Língua Portuguesa	EM13LP10 - Selecionar informações, dados e argumentos em fontes confiáveis, impressas e digitais, e utilizá-los de forma referenciada, para que o texto a ser produzido tenha um nível de aprofundamento adequado (para além do senso comum) e contemple a sustentação das posições defendidas.
	EM13LP32 - Selecionar, elaborar e utilizar instrumentos simples de coleta de dados e informações (questionários, enquetes, mapeamentos, opinários) e de tratamento e análise dos conteúdos obtidos, que atendam adequadamente a diferentes objetivos de pesquisa.
Matemática	EM13MAT408 - Construir e interpretar tabelas e gráficos de frequências, com base em dados obtidos em pesquisas por amostras estatísticas, incluindo ou não o uso de softwares que inter-relacionem estatística, geometria e álgebra.
	EM13MAT409 - Interpretar e comparar conjuntos de dados estatísticos por meio de diferentes diagramas e gráficos, como o histograma, o de caixa (box-plot), o de ramos e folhas, reconhecendo os mais eficientes para sua análise.
Geografia	EM13CHS302 - Analisar e avaliar os impactos econômicos e socioambientais de cadeias produtivas ligadas à exploração de recursos naturais e às atividades agropecuárias em diferentes ambientes e escalas de análise, considerando o modo de vida das populações locais e o compromisso com a sustentabilidade.

**Fonte: BNCC (2017)**

Diante disso, foram desenvolvidas algumas atividades tais como aulas expositivas e dialogadas de forma online pelo Google Meet, pois ainda estávamos em período remoto, envolvendo a interdisciplinaridade com as disciplinas de Matemática, Geografia e do Curso Técnico de Segurança do Trabalho, com a disciplina de Segurança na Área Rural.

Figura 1. Aula expositiva pelo Google Meet sobre o reino plantae.

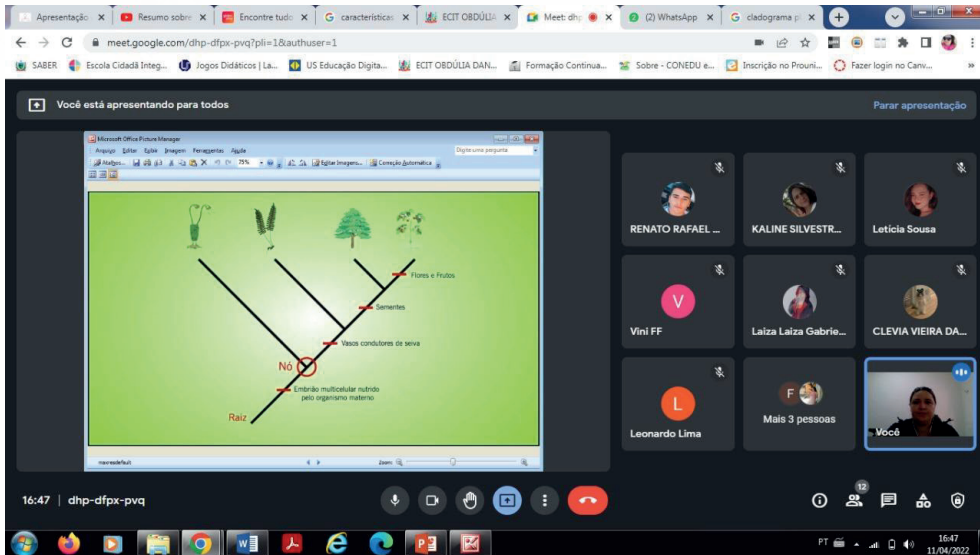
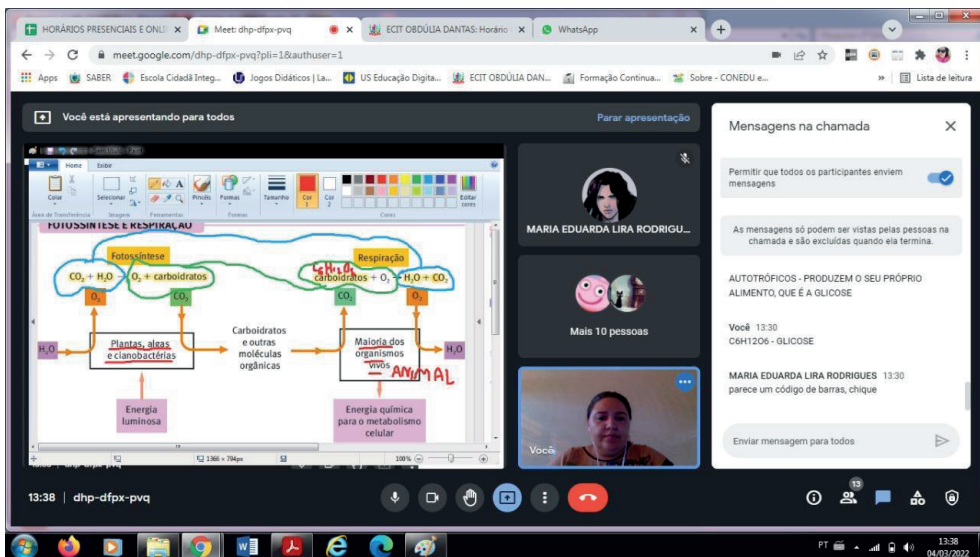


Figura 2. Aula expositiva modo online pelo Google Meet sobre Fotossíntese.





Uma outra atividade foi a realização da prática experimental com a utilização do microscópio em sala de aula, para observar lâminas com cortes transversais de caule de plantas, conhecendo os vasos condutores Xilema e Floema, e da folha.

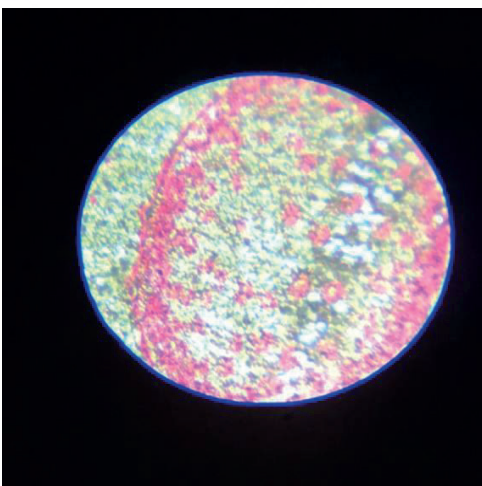
**Figura 3. Prática com o microscópio.**



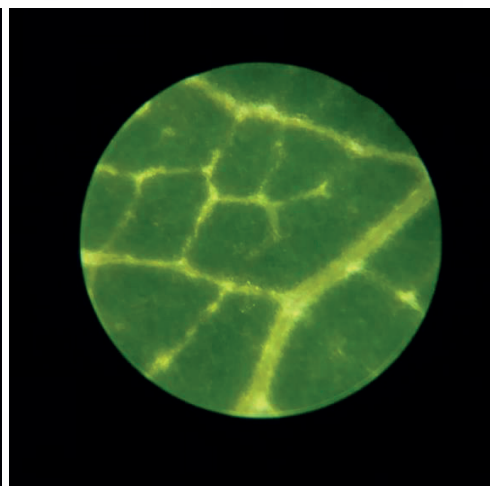
**Figura 4. Prática com o microscópio.**



**Figura 5. Registro da lâmina do caule**



**Figura 6. Registro da lâmina de uma folha**



Por meio da interdisciplinaridade com a Língua Portuguesa com a investigação sobre as plantas medicinais por meio de pesquisa sendo trabalhadas em grupo para a produção de cartazes representadas nas Figuras de 7 à 12, foram trabalhadas as Habilidades e Competências da BNCC que já foram apresentadas na Tabela 1.

**Figura 7.** Pesquisa em grupo sobre as plantas medicinais.

**Figura 8.** Pesquisa em grupo sobre as plantas medicinais.



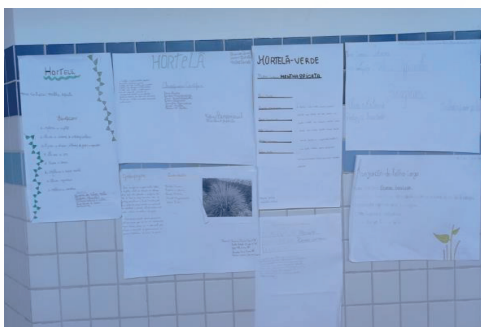
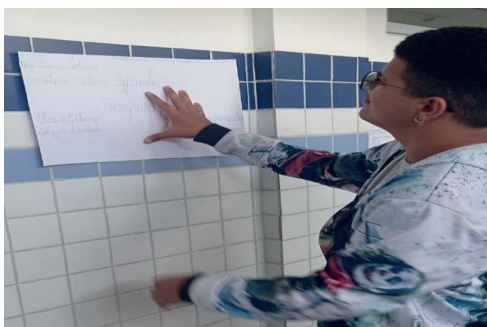
**Figura 9.** Preparando os cartazes.

**Figura 10.** Relatório da pesquisa sobre as plantas medicinais.



**Figura 11.** Exposição dos cartazes.

**Figura 12.** Exposição dos cartazes.

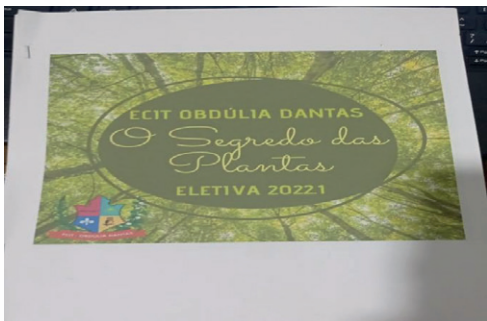


A partir das pesquisas, os alunos realizaram a construção de um álbum, O Segredo



das Plantas, contendo 25 diferentes plantas medicinais com suas características e recomendações,

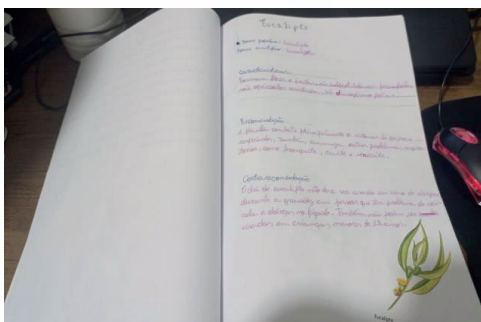
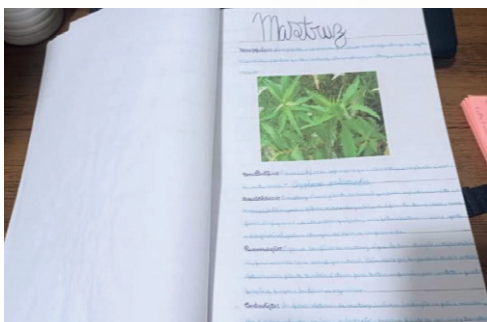
**Figura 13.** Álbum produzido pelos alunos sobre as plantas medicinais. **Figura 14.** Álbum produzido pelos alunos sobre as plantas medicinais.



**Figura 16.** Exposição de algumas plantas do álbum



**Figura 15.** Exposição de algumas plantas do álbum



Um dos pontos cruciais para desenvolver o tema Meio Ambiente, foi a revitalização da Horta Vertical da Escola, salientando que, a horta vertical oferece uma série de benefícios, desde a otimização do espaço e a promoção da saúde até a redução do impacto ambiental. Ela desafia as limitações espaciais e ajuda as pessoas a se reconectarem com a natureza, tornando-se uma prática importante em direção a um estilo de vida mais sustentável e saudável. Para melhor trabalhar sobre o meio ambiente, foi utilizado a reciclagem de garrafa pet e, dessa forma, realizando a troca do adubo e, plantando novas mudas de plantas suculentas. Assim, aplicando conhecimentos da disciplina de Segurança na Área Rural do curso Técnico de Segurança do Trabalho.

Figura 17. Troca das garrafas



Figura 18. Preparando um novo adubo



Figura 19. Preparando as garrafas pets



Figura 20. Explicação sobre a importância das plantas





Figura 21. Revitalizando a horta vertical.



Figura 22. Revitalizando a horta vertical.



Aula de Campo na Praça José Sérgio Maia aconteceu tanto com as turmas do Ensino Médio da ECI João Suassuna quanto com as turmas da ECIT Obdúlia Dantas, com o uso do aplicativo This Picture, cujo fornece importantes informações sobre as plantas, a exemplo do seu nome científico e nome comum, além das características e recomendações para a planta.

Figura 23. Uso do aplicativo This Picture.



Figura 24. Uso do aplicativo This Picture.



Figura 25. Uso do aplicativo This Picture.

Figura 26. Uso do aplicativo This Picture.





Figura 27. Uso do aplicativo This Picture.



Figura 28. Uso do aplicativo This Picture.



Para concluir as atividades programadas para este projeto, após a realização da aula de campo com o uso do aplicativo This Picture, foram discutidos sobre as plantas que os alunos registraram na Praça José Sérgio Maia, localizada na cidade de Catolé do Rocha, PB, na qual foram verificadas nomes científicos das plantas,

nomes comuns/populares, recomendações para o plantio, bem como o conhecimento de algumas plantas que até então os alunos não tinham conhecimento do nome, porém fazia parte do seu convívio.

**Figura 29.** Alguns dos registros das plantas existentes na praça José Sérgio Maia com o uso do aplicativo This Picture.



**Esponjinha-rosa**

*Calliandra surinamensis*

**Simbolismo**

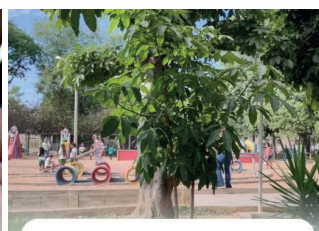
Irrestrito, heróico e festivo.



**Alamanda-roxa**

*Allamanda blanchetii*

As alamanda-roxa são nativas de uma área do continente americano que vai do México à Argentina. No entanto, elas se naturalizaram em terrenos baldios e beiras de estradas ao redor dos trópicos. Algumas dessas espécies, graças às suas flores grandes e coloridas, são populares como plantas ornamentais. As alamanda-roxa contém um látex branco.



**Munguba**

*Pachira aquatica*

A munguba é uma árvore tropical frondosa e belíssima. O termo "aquatica", presente em seu nome científico (*Pachira aquatica*), é uma referência a seu estilo de vida, pois é comum encontrá-la em espaços na beira d'água, como lagos, rios e brejos. Os frutos originam sementes que são consumidas assadas ou torradas.

**Figura 30.** Alguns dos registros das plantas existentes na praça José Sérgio Maia com o uso do aplicativo This Picture.



**Bismarckia nobilis**

*Bismarckia nobilis*

B. nobilis tem os troncos de chocha cinza com ranhuras em anel. O tronco tem 30 a 45 cm de diâmetro, ligeiramente abobadado na base e sem folhas em toda a base. Em seu habitat natural, podem atingir mais de 25 metros de altura, mas geralmente não são mais altos que 12 metros em cultivo. L



**Mafumeira**

*Ceiba pentandra*

A árvore tropical conhecida como mafumeira possui importância cultural em diversos países e é tema de lendas de povos indígenas em certas regiões. Algumas tribos amazônicas já utilizaram suas fibras parecidas com algodão para a confecção de dardos. Essas fibras também já foram usadas como estofado de brinquedos e coletes salva-vidas, por exemplo, antes do advento de substitutos sintéticos. A mafumeira é cultivada para fins ornamentais em parques e jardins.



**Adonidia merrillii**

*Adonidia merrillii*

É comumente conhecido como "adonidia merrillii" porque seus frutos ficam escarlate e tendem a ser dessa cor no inverno. Essa palmeira é tipicamente pequena e esbelta, normalmente atingindo 15 a 25 pés de altura, mas alcançou 36 pés cultivados em condições de estufa.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

---

Assim, foi a realização do projeto escolar, *Biologia em Ação: Investigando e Registrando os Segredos das Plantas*, abordando o tema transversal sobre o Meio Ambiente e de forma interdisciplinar, para que o aluno desenvolvesse habilidades amplas, como Nogueira (2008) relata: “o aluno que participa aprende a elaborar, refletir, selecionar, ampliar, melhorar a prática da escrita e da leitura, revisar, registrar, pesquisar, argumentar, saber respeitar a opinião dos colegas, trabalhar de forma cooperativa, desenvolver a autonomia e a responsabilidade, tendo o professor como mediador para auxiliar, criar situações desafiadoras, intervir quando necessário e, assim, aperfeiçoando o seu protagonismo estudantil”.

Por conseguinte, gerando informações de suma importância para aqueles que participaram, bem como para toda comunidade escolar, e, assim, levando conhecimentos acerca de um pouco sobre as Plantas, enfatizando a sustentabilidade com a reciclagem de materiais. Além disso, os alunos aprenderam para a vida, já que ao colocar a teoria na prática, eles aprenderam não só a biologia, mas também, tiveram uma intensificação do estudo da Matemática, da Língua Portuguesa e da Geografia, através da pesquisa e da escrita, contribuindo então, para um melhor desempenho escolar e pessoal.

## REFERÊNCIAS

---

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14724**: Informação e documentação. Trabalhos Acadêmicos - Apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2002.

ALBERTANI, H.M.B. Diferentes relações com as drogas; Abordagem com o adolescente. IN: Curso de prevenção do uso de drogas para educadores de escolas públicas. Secretaria Nacional Antidrogas (SENAD), Ministério da Educação. Brasília: 2008.

BNCC. BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR. Educação é a Base. Ensino Médio. 2017.

CANDAU, V. “Construir ecossistemas educativos – reinventar a escola.” Petrópolis: Vozes, 2000.



FAZENDA, Ivani Catarina A. (org.). O que é interdisciplinaridade? São Paulo: Cortez, 2015.

HERNÁNDEZ, F.; VENTURA, M. A organização do currículo por projetos de trabalho. Porto Alegre: Editora Artmed, 1998.

Meyer Albiero, A.L, Pereira, A. V. de G. A importância das plantas medicinais na atenção básica: oficinas de aprendizagem. 13º de junho de 2016, citado 4º de agosto de 2022. Disponível em: <<https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ArqMudi/article/view/30055>>. Acesso em 10 de outubro de 2022.

NOGUEIRA, Nilbo Ribeiro. Pedagogia dos projetos: etapas, papéis e atores. 4 ed. Érica, 2008.

SENAD - Secretaria Nacional Antidrogas. Curso de prevenção do uso de drogas para educadores de escolas públicas. Ministério da Educação. Universidade de Brasília; Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2008.

WAGNER, L. R. Projeto de nivelamento e as condições de ensino dos cursos de graduação. Faculdade Interativa COC. Ribeirão Preto. SP. 2008.

DOI: 10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.009

# **CUIDADO AMBIENTAL COMO UM DESAFIO: ESTUDO BASEADO NOS VALORES HUMANOS E ENGAJAMENTO**

**JESSIANE DAYANE SOARES DA SILVA**

Mestranda do Curso de Psicologia Social da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, [jessianedayanev@gmail.com](mailto:jessianedayanev@gmail.com);

**VANIDE ALVES DOS SANTOS**

Graduanda do Curso de Psicopedagogia da Universidade Federal da Paraíba- UFPB, [vanide.alves@gmail.com](mailto:vanide.alves@gmail.com);

**VAGNER RAMOS DANTAS**

Graduando do Curso de Psicopedagogia da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, [vagnerrd@gmail.com](mailto:vagnerrd@gmail.com);

**VIVIANY SILVA PESSOA**

Doutora pelo Curso de Psicologia Social da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, [viviany.pessoa@gmail.com](mailto:viviany.pessoa@gmail.com).

## **RESUMO**

Diante de dados alarmantes acerca das problemáticas ambientais, é notória a necessidade de sair do discurso de preocupação e apresentar ações de comprometimento humano frente ao cuidado ambiental. Nesse sentido, a literatura mostra que variáveis psicossociais como valores humanos e engajamento podem contribuir para esse entendimento. Com esse intuito, traçou-se o objetivo geral de verificar em que medida os valores humanos explicam o engajamento ambiental, fundamentando-se na Teoria Funcionalista dos Valores Humanos e na teoria de Schaufeli acerca do engajamento. Para tanto, a pesquisa contou com 102 participantes com idades entre 18 e 72 anos ( $M = 27,93$ ;  $DP = 11,1$ ), sendo 65,7% do sexo feminino e 48% com ensino superior incompleto. Para coleta de dados, foi disponibilizado, através de redes sociais (Whatsapp, Instagram, Twitter, Facebook), um formulário do Google Forms contendo a Escala de Engajamento Ambiental (EAA), o Questionário dos Valores Básicos (QVB) e uma seção para informações sociodemográficas. Visando alcançar os objetivos propostos, foi realizada análise de correlação bivariada  $r$  de Pearson apontando uma associação estatisticamente significativa para as seguintes subfunções: interativa ( $r = 0,26$ ;  $p <$

0,01), existência ( $r = 0,29$ ;  $p < 0,01$ ), normativa ( $r = 0,21$ ;  $p < 0,01$ ) e suprapessoal ( $r = 0,45$ ;  $p < 0,01$ ). Em seguida, foram realizadas análises de regressão linear simples resultando em uma influência estatisticamente significativa dos valores humanos e da subfunção suprapessoal em direção ao engajamento ambiental. Por fim, é notório que os objetivos foram alcançados, mas também houve limitações. Apesar disso, os achados impulsionam novos estudos. Portanto, conclui-se que o presente estudo pode servir de embasamento para discussões e propostas de intervenções educativas, considerando as orientações valorativas e o nível de engajamento frente ao cuidado ambiental, promovendo melhor a relação pessoa-ambiente.

**Palavras-chave:** Engajamento ambiental, Valores humanos, Educação ambiental.

## INTRODUÇÃO

---

O debate sobre as questões ambientais tem se intensificado e dado notoriedade à problemática relação entre o ser humano e o meio ambiente. Nesse panorama é possível visualizar uma sociedade buscando crescimento econômico, permitindo a exploração de recursos naturais de forma demasiada, enquanto reproduz a ideia de dominação da sociedade sob a natureza. Todavia, é crescente o investimento de propostas e discursos midiáticos de marcas e/ou empresas que atrelam seu trabalho à uma imagem ambientalmente sustentável.

É de conhecimento geral as questões ambientais vivenciadas no Brasil, sejam elas: o desmatamento, poluição do ar e da água, queimadas ou depósitos de lixo a céu aberto. Segundo dados do IBGE (2020) sobre o ano de 2017, 53% dos municípios sofriam com assoreamento e 97% sequer possuíam um aterro adequado ao lixo dentro dos seus limites geográficos. Diante de dados alarmantes, percebe-se que a realidade de desgaste ambiental rodeia a sociedade, tornando visível a urgência de uma tomada de decisão consciente. Apesar disso, ações de cuidado ambiental, sejam individuais ou coletivas, têm se mostrado insuficientes.

Nesse sentido, pesquisas que buscam compreender e instigar a construção de conhecimento e estratégias visando comportamentos pró-ambientais, tornam-se necessárias e urgentes. Sendo assim, o presente estudo considerou construtos psicossociais que podem ser considerados pertinentes para a questão, a saber: engajamento ambiental e valores humanos. Para tanto, o fundamento conceitual adotado parte da psicologia positiva, ao contemplar o caráter positivo do engajamento; da psicologia social, ao apontar correlação entre engajamento e valores humanos; e psicologia ambiental, por evidenciar a relevância da relação pessoa-ambiente.

Considerando que é necessário que as pessoas se comprometam com o cuidado ambiental, ressalta-se o construto do engajamento que, segundo os estudos de Schaufeli e colaboradores (2002), trata-se de um estado de espírito afetivo-cognitivo, persistente e penetrante, não sendo momentâneo para objetos, eventos ou comportamentos em particular, o qual é constituído por aspectos comportamentais, cognitivos e afetivos (SCHAUFELI, 2013). Segundo Silva (2018, p. 16), "o engajamento é motivacional e, portanto, positivo, de natureza social, composto por fatores de conduta".

A teoria proposta por Schaufeli e colaboradores (2002) envolve uma estrutura de três fatores, que são: vigor, dedicação e absorção. O Vigor denota altos

níveis de energia e resiliência, assim como persistência do indivíduo para aquilo que está sendo realizado, apesar de qualquer dificuldade que venha a surgir (MACHADO, 2020). Esse fator reflete o valor comportamental e energético desse construto (PORTO-MARTINS; MACHADO; VIACAVA, 2020).

Já a Dedicção, segundo Machado (2020), representa o entusiasmo, interesse e significado atribuído à atividade. Ele envolve o componente emocional do construto, dotado de desafio e senso de significância (PORTO-MARTINS; MACHADO; VIACAVA, 2020).

Acrescenta-se que pode ser definido como o envolvimento do sujeito que vem acompanhado de expressões de entusiasmo e interesse pelo que está sendo realizado, demonstrando que essas pessoas se identificam com o que fazem e se sentem orgulhosas (FONSECA et al., 2016).

Por fim, a Absorção aponta para um estado de total concentração, a ponto de o tempo passar rapidamente e o indivíduo ter dificuldade em se desconectar (SCHAUFELI et al., 2002). Essa "imersão" define a dimensão cognitiva do fator engajamento (PORTO-MARTINS; MACHADO; VIACAVA, 2020) e é semelhante ao estado de *flow* (CSIKSZENTMIHALYI, 1996). Vale ressaltar que esse construto é tanto individual quanto coletivo (SALANOVA; SCHAUFELI, 2009; SCHAUFELI, 2012), assim, vê-se estudos como o de Milfont e Sibley (2012) discutindo a temática tanto no nível individual, quanto no nível social.

A fim de avaliar o construto do engajamento, a Utrecht Work Engagement Scale (UWES) foi desenvolvida para o âmbito do trabalho, sendo utilizada internacionalmente em mais de 10 países (VAZQUEZ et al., 2015). Seus índices de confiabilidade são considerados satisfatórios, sendo eles:  $\alpha = 0,72$  para absorção,  $\alpha = 0,80$  para vigor e  $\alpha = 0,89$  para dedicação (SCHAUFELI et al., 2002).

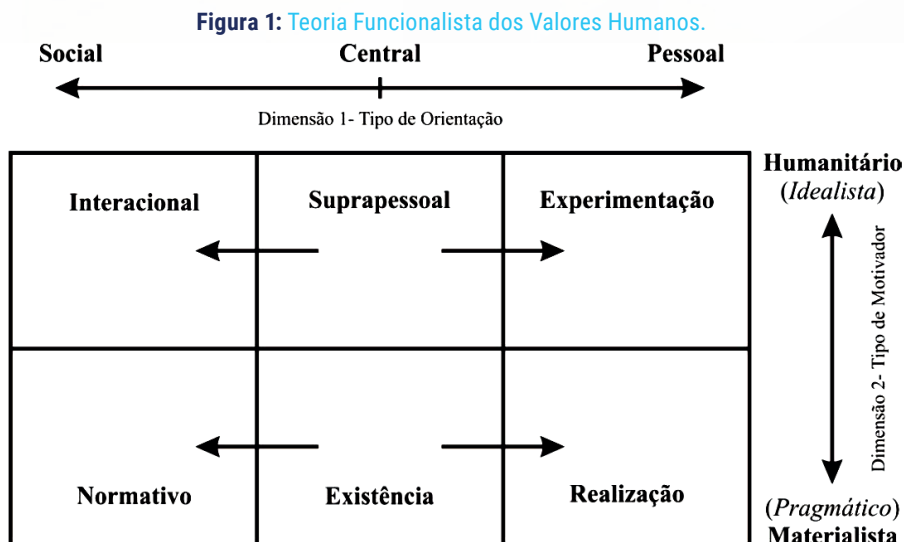
Apesar da teoria inicial proposta por Schaufeli indicar o modelo trifatorial, algumas versões já apontam o modelo unifatorial, como a UWES-9 (FERREIRA et al., 2016). De acordo com Schaufeli e Bakker (2004), quando o modelo apresenta um único fator, as análises devem ser feitas sob uma pontuação total, enquanto, nos instrumentos de estrutura trifatorial, os pesquisadores devem analisar de forma separada.

Por isso, alguns estudos têm adotado o modelo unifatorial como mais adequado, pois segundo estes autores, as dimensões vigor, dedicação e absorção apresentam covariâncias altas, o que dificulta a distinção entre elas, fazendo com

que o engajamento se apresente como variável latente única no modelo (MACHADO, 2020; AGARWAL, 2014; FREDERICI; SKAALVIK, 2011).

Outro construto que pode complementar o debate são os valores humanos, considerados princípios-guias para o comportamento humano (GOUVEIA, 2013). Assim, a presente pesquisa fundamenta-se na Teoria Funcionalista dos Valores Humanos (TFVH) proposta por Gouveia (2013), que pode ser compreendido como um conjunto de princípios fundamentais ao ser humano, expressos por dois eixos: horizontal, com a função de orientar o comportamento humano; e vertical, com a função de expressar as motivações humanas, sejam elas materialistas ou humanitárias.

A partir do eixo horizontal, há uma subdivisão em três tipos de orientação, que são: social, com foco nas relações grupais; pessoal, com enfoque no indivíduo; e central, representando um propósito mais geral de vida. Ao cruzar o eixo horizontal com o eixo vertical, surgem seis subfunções valorativas que agregam cada um dos 16 valores citados pela teoria funcionalista. As subfunções valorativas são: normativa, interativa, suprapessoal, existência, realização e experimentação, como pode ser visto na Figura 1.



Fonte: Gouveia et al. (2008, p. 59)

Segundo Gifford e Nilsson (2014), considerando a multiplicidade de fatores que orientam os seres humanos a agirem e pensarem de determinada forma, tem



sido difícil compreender o que pode mobilizar de forma efetiva as ações de cuidado ambiental. Orientações valorativas são pressupostos relevantes para a temática do engajamento ambiental, visto que são princípios universais compartilhados socialmente com potencial para alterações comportamentais (SILVA et al., 2022; VASKE; DONNELLY, 1999; STERN; DIETZ, 1994)

Diante do exposto, o objetivo geral desta pesquisa foi verificar em que medida os valores humanos explicam o engajamento ambiental. Como objetivos específicos pretendeu-se: 1) traçar o perfil sociodemográfico dos participantes; 2) verificar o nível de engajamento ambiental dos participantes; 3) conhecer as prioridades valorativas dos participantes e 4) analisar correlatos entre engajamento ambiental (UWES) e valores humanos (QVB).

## METODOLOGIA

---

Tratou-se de um estudo de caráter quantitativo, de nível explicativo, levando em consideração os construtos engajamento ambiental e valores humanos. Foram feitas análises a partir do método estatístico (análises descritivas, correlação e regressão linear simples). Obteve-se uma amostra não probabilística de 102 pessoas contactadas por meio das redes sociais (*Twitter, WhatsApp, Facebook e Instagram*), utilizando a técnica bola de neve, em que cada participante pode enviar o questionário para outras pessoas. Teve como critério de inclusão ter mais de 18 anos. Como critério de exclusão considerou-se a não confirmação de participação após leitura do Termo de Compromisso Livre e Esclarecido (TCLE).

Os participantes responderam um formulário *online* produzido no *Google Forms* contendo um questionário referente ao engajamento ambiental, valores humanos e questões sociodemográficas. A Escala de Engajamento Ambiental (EAA) conta como a versão adaptada da *Utrecht Work Engagement Scale* (UWES-17; SCHAUFELI et al., 2002). Sendo composta por 16 itens, esta escala é subdividida em uma estrutura unifatorial, mas embasada em três fatores do modelo UWES-17, que são: dedicação (Item 1 "As ações de cuidado ambiental que realizo fazem desligar de a coisa ligada me sentir cheio (a) de energia"), absorção (Item 4 "Tenho dificuldade de me desligar de atividades de cuidado ambiental") e vigor (Item 7 "Sinto-me com força e energia quando estou realizando alguma coisa ligada com as questões ambientais"). Os itens foram respondidos de acordo com uma escala tipo *Likert* de sete pontos variando de 0 (Nunca) a 6 (Sempre). Os índices de consistência interna

foram averiguados através do alfa de Cronbach ( $\alpha$ ) e ômega de McDonald ( $\Omega$ ), sendo ambos satisfatórios no valor de 0,94.

O Questionário dos Valores Básicos (QVB; GOUVEIA, 2013) é composto por 18 itens valorativos que são distribuídos em seis subfunções, sendo elas: experimentação, realização, existência, suprapessoal, interacional e normativa. Ao responder, os participantes indicam a significância de cada um dos valores, tendo-os como princípios-guias. Para isso, utiliza-se uma escala de resposta de tipo *Likert* de sete pontos variando de 1 (Totalmente não importante) a 7 (Totalmente importante). O instrumento apresenta índice de consistência variando de 0,48 (interativa) a 0,63 (normativa).

Em termos de procedimentos éticos, o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba (CAAE: 47651421.0.0000.5188/ Parecer n. 4.849.336). Inicialmente, o questionário apresentou informações referentes à natureza da pesquisa em questão e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), enfatizando o anonimato e a confidencialidade da pesquisa em relação aos respondentes, seguindo todos os preceitos éticos estabelecidos para pesquisas com seres humanos, defendidos pelas Resoluções n. 466/12 e 510/16 do CNS/MS.

Foram previstos riscos mínimos, como um momentâneo desconforto psicológico e constrangimento, a exemplo de cansaço ou má interpretação de alguma instrução. Contudo, caso houvesse algum tipo de incômodo, o respondente tinha o direito de interromper a coleta de informações. Por fim, foi informado o e-mail da pesquisadora responsável para esclarecimento de eventuais dúvidas e para informar sobre a disponibilidade de resultados para os interessados.

Quanto aos procedimentos de coleta, o *link* para o questionário se manteve disponível entre os meses de dezembro de 2021 e junho de 2022. Esse período acompanhou o cronograma de um projeto de pesquisa, já que esse estudo foi viabilizado mediante o financiamento do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) para iniciação científica na Universidade Federal da Paraíba (UFPB).

Os dados foram analisados através do *software* estatístico SPSS (*Statistical Package for the Social Science* 26), de forma quantitativa. Foram realizadas estatísticas descritivas (média, desvio padrão, percentuais) com o intuito de caracterizar a amostra da pesquisa. Em seguida, foi feita uma correlação bivariada *r* de Pearson para verificar a associação desses construtos e uma análise de regressão linear

simples tendo como variável critério os valores humanos e a subfunção suprapessoal, e como variável de desfecho o engajamento ambiental.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

---

Participaram da coleta 102 pessoas com idades entre 18 e 72 anos ( $M = 27,93$ ;  $DP = 11,1$ ), sendo 65,7% do sexo feminino e 34,3% do sexo masculino. Segundo o grau de escolaridade, 48% apontaram ter ensino superior incompleto seguidos de 30,4% que afirmaram ter ensino superior completo. Quando questionados sobre o posicionamento político, os participantes disseram ser 33,3% da esquerda, 21,6% centro-esquerda seguidos de 20,6% centro. Em relação aos graduados, há uma representatividade da área de humanas, com 27,7%. Foram citados cursos como: psicopedagogia, psicologia, direito, relações públicas e letras. O mesmo pode ser observado quanto aos pós-graduandos, nesse caso, 44,4% são da área de humanas, citando: Atendimento Educacional Especializado (AEE), mediação, arte educação e linguística.

Quando questionados sobre que tipo de atividades são feitas no dia a dia que podem ser consideradas de cuidado ambiental, foram citadas ações de reutilização de materiais, cuidado com as plantas, diminuição do consumo de água, fazer a separação do lixo corretamente, optar por comprar produtos de pequenos produtores, optar por caminhar ou utilizar transporte coletivo e até engajamento em ações políticas e acadêmicas na área ambiental. Por fim, 52% já tiveram contato com algum projeto de cuidado ambiental, ao contrário de 48% que não tiveram nenhum tipo de contato com projetos com esse tema. Além disso, 63,7% demonstraram interesse em participar de algum curso gratuito sobre a temática.

Com o intuito compreender como o Engajamento Ambiental se correlaciona com Valores Humanos, foi realizada uma correlação bicaudal segundo o coeficiente  $r$  de Pearson. Segundo Gouveia (2013), na abordagem funcionalista existem três tipos de orientação (pessoal, central e social) e dois tipos de motivadores (materialista e idealista). Com isso, supõe-se que há uma associação entre os construtos de engajamento ambiental e valores humanos, sendo ele significativo, visto que a orientação valorativa das pessoas pode ser uma preditora da intenção comportamental do indivíduo (COELHO; GOUVEIA; MILFONT, 2006).

**Tabela 1: Correlação entre engajamento ambiental e valores humanos.**

	Engajamento ambiental	Interativa	Existência	Realização	Normativa	Suprapessoal	Experimentação
Engajamento ambiental	-						
Interativa	0,268**	-					
Existência	0,294**	0,649**	-				
Realização	0,185	0,326**	0,415**	-			
Normativa	0,210**	0,395**	0,293**	0,275**	-		
Suprapessoal	0,450**	0,528**	0,670**	0,360**	0,130	-	
Experimentação	0,152	0,348**	0,393**	0,382**	-0,065	0,540**	-

Nota: \*\* Correlação significativa no nível 0,01; \* Correlação significativa no nível 0,05.

Fonte: Dados da pesquisa.

Conforme pode ser observado na Tabela 1, o engajamento ambiental se correlacionou de forma estatisticamente significativa com as seguintes subfunções valorativas: interativa ( $r = 0,26$ ;  $p < 0,01$ ), existência ( $r = 0,29$ ;  $p < 0,01$ ), normativa ( $r = 0,21$ ;  $p < 0,01$ ) e suprapessoal ( $r = 0,45$ ;  $p < 0,01$ ). No entanto, não se correlacionou com a subfunção de experimentação e realização. Esse resultado apoia outros achados, de que os valores humanos, como nossos princípios-guias, precedem a intenção comportamental no contexto ambiental (COELHO; GOUVEIA; MILFONT, 2006).

O resultado vai ao encontro da ideia de que as subfunções podem ser variáveis latentes a serem identificadas empiricamente como padrões para variáveis observáveis nos indivíduos (GOUVEIA et al., 2008). Cuidado ambiental exige cooperação e, segundo Milfont (2012, p. 182), as “decisões de cooperar ou desertar de qualquer esforço mais amplo serão feitas de acordo com os valores e comportamentos padrões dominantes em cada cultura nacional”. Dessa forma:

“este envolvimento visa aumentar a conscientização sobre os problemas ambientais, construir conhecimento por meio da educação sobre o impacto dos comportamentos humanos na natureza e mudar

os comportamentos humanos para aumentar a sustentabilidade” (JIA; KRETTENAUER, 2019, p. 1, tradução nossa)<sup>1</sup>

Dando continuidade, foi realizada uma análise de regressão linear simples com o objetivo de investigar em que medida os níveis de valores humanos explicavam os níveis de engajamento ambiental, resultando em uma influência estatisticamente significativa, a saber:  $(F(1, 100) = 15,755, p < 0,001; R^2_{\text{ajustado}} = 0,127)$ . O coeficiente de regressão B ( $B = 0,208, 95\% [IC = 0,104 - 0,312]$ ) indicou que, em média, o aumento de um ponto nos níveis de valores humanos repercutiu no aumento de 0,208 pontos nos níveis de engajamento ambiental.

De forma mais delineada, fez-se uma nova análise de regressão linear simples com o intuito de identificar em que medida os valores da subfunção suprapessoal (conhecimento, beleza e maturidade) podem explicar os níveis de engajamento ambiental. Os resultados apontam que há uma influência estatisticamente significativa, pelos seguintes índices:  $(F(1, 100) = 25,384, p < 0,001; R^2_{\text{ajustado}} = 0,194)$ . Nesse caso, o coeficiente de regressão B ( $B = 0,054, 95\% [IC = 0,033 - 0,075]$ ) indicou que, em média, o aumento de um ponto nos níveis de valores humanos repercutiu no aumento de 0,054 pontos nos níveis de engajamento ambiental.

Diante disso, é possível propor o desenvolvimento de intervenções para promoção do cuidado ambiental embasadas nas identificações dos valores humanos, em especial, a subfunção valorativa suprapessoal, que apresenta um caráter central e idealista. Segundo Silva et al. (2022), sujeitos que priorizam esses valores, dão menor ênfase às questões materialistas, tendendo a pensar de forma mais ampla e considerando mais as pessoas do que os bens. Outros estudos têm encontrado adequação nessa abordagem de que comportamentos e atitudes sociais podem ser explicadas a partir do modelo dos valores humanos (CHAVES, 2006; MILFONT, 2001; SANTOS, 2008).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do que foi exposto, pode ser visto que tanto o objetivo geral de verificar em que medida os valores humanos explicam o engajamento ambiental foi alcançado, como também os objetivos específicos: 1) traçar o perfil sociodemográfico

1 This engagement is intended to heighten awareness about environmental problems, build knowledge through education about the impact of human behaviors on nature, and change human behaviors to increase sustainability.

dos participantes; 2) verificar o nível de engajamento ambiental dos participantes; 3) conhecer as prioridades valorativas dos participantes e 4) analisar correlatos entre engajamento ambiental (UWES) e valores humanos (QVB).

Com os resultados já citados anteriormente, é possível concluir que há uma associação entre o engajamento ambiental e os valores humanos, sendo interessante nortear as discussões sobre cuidado ambiental por meio desses construtos. Além disso, justifica-se a necessidade de aprofundamento em novas pesquisas empíricas sobre o engajamento ambiental, como uma variável que avalia o comprometimento com o cuidado ambiental.

Pontua-se, ainda, algumas limitações do estudo, como o fato de tratar-se de medidas de autorrelato, que podem provocar vieses de respostas, em especial, o viés da desejabilidade social dos participantes. Outra problemática foi a quantidade de participantes da pesquisa que, apesar de englobar uma população acima de 18 anos. Isso traz implicações aos resultados sugerindo-se a replicação do mesmo estudo com uma amostra maior e mais diversificada regionalmente, fazendo uso de análises mais robustas.

Diante disso, é possível nortear e ampliar novas discussões acerca do engajamento ambiental, especialmente no Brasil, possibilitando a associação desse construto com os valores humanos. Ressalta-se que o presente estudo é de relevância para áreas da psicologia e educação, além de áreas correlatas que buscam a promoção de ações de cuidado ambiental.

Apesar das limitações encontradas e das necessidades de prosseguir com o estudo em questão, é evidente a relevância pesquisas e intervenções que envolvam a temática de cuidado ambiental. Assim, o presente estudo cumpre seu papel no estímulo à construção do conhecimento científico e de novas pesquisas de cunho básico e aplicado. Mediante à relação homem-ambiente, a tomada de decisão se revela urgente quanto à conservação do meio natural. Então, novas discussões que apontem direcionamentos para educar ambientalmente a população se fazem oportunas e necessárias.

## REFERÊNCIAS

---

AGARWAL, U. A. Linking justice, trust and innovative work behavior to work engagement. **Personnel Review**, v. 43, n. 1, p. 41-73, 2014.



CHAVES, C. M. C. M. **Compromisso convencional**: fator de proteção para condutas agressivas, antissociais e de uso de álcool!? Dissertação de Mestrado, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba, 2006.

COELHO, J. A. P. M.; GOUVEIA, V. V.; MILFONT, T. L. Valores humanos como explicadores de atitudes ambientais e intenção de comportamento pró-ambiental. **Psicologia em Estudo**, v.11, n.1, p. 199-207, 2006.

CSIKSZENTMIHALYI, M. **Creativity**: Flow and the psychology of discovery and invention. New York: HarperCollins, 1996.

FERREIRA, M. C. *et al.* Evidências adicionais de validade da UWES-9 em amostras brasileiras. **Estudos de Psicologia**, v. 21, n. 4, p. 435-445, 2016.

FONSECA, P. N. Engajamento escolar: explicação a partir dos valores humanos. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 20, n. 3, p. 611-620, 2016.

FREDERICI, R. A.; SKAALVIK, E. M. Principal self-efficacy and work engagement: Assessing a Norwegian principal self-efficacy scale. **Social Psychology Educational**, v. 14, p. 575-600, 2011.

GIFFORD, R.; NILSSON, A. Personal and social factors that influence pro-environmental concern and behaviour: A review. **International Journal of Psychology**, v. 3, n. 49, p. 141-157, 2014.

GOUVEIA, V. V. *et al.* **Teoria funcionalista dos valores humanos**. IN: TEIXEIRA, M. L. (Org.) Valores humanos & gestão: novas perspectivas. São Paulo: SENAC, p. 47-80, 2008.

GOUVEIA, V. V. *et al.* Teoria funcionalista dos valores humanos: aplicações para organizações. **Revista de Administração Mackenzie**, v. 10, n. 3, p. 34-59, 2009.

GOUVEIA, V. V. **Teoria Funcionalista dos Valores Humanos**: Fundamentos, Aplicações e Perspectivas. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2013.

GOUVEIA, V. V. **Introdução à teoria funcionalista dos valores**. In: GOUVEIA, V. V. Teoria funcionalista dos valores humanos: áreas de estudo e aplicações. São Paulo: Vetor editora, p. 13-28, 2016.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa nacional de saneamento básico 2017: abastecimento de água e esgotamento sanitário. Rio de Janeiro: IBGE, 2020.

JIA, F.; KRETTENAUER, T. Editorial: Environmental engagement and cultural value: global perspectives for protecting the natural world. **Frontiers Psychology**. v. 10, n. 2853, 2019.

MACHADO, M. O. S. Engajamento parental e valores humanos: o poder mediador da satisfação parental. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba, 2020.

MILFONT, T. L.; SIBLEY, C. G. The big five personality traits and environmental engagement: Associations at the individual and societal level. **Journal of Environmental Psychology**, v. 32, n. 2, p. 187-195, 2012.

MILFONT, T. L. **Cultural differences in environmental engagement**. In: CLAYTON, S. C. (Ed.). The Oxford Handbook of Environmental and Conservation Psychology. Oxford Academic, p. 181-200, 2012.

MILFONT, T. L. **A intenção de constituir família**: suas bases normativas e relacionais. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa. Paraíba, 2001.

PORTO-MARTINS, P. C.; MACHADO, P. G. B.; VIACAVAL, J. J. C. Engajamento no trabalho: características psicométricas e invariância temporal do UWES. **Avaliação Psicológica**, v. 19, n. 3, p. 277-288, 2020.

SALANOVA, M.; SCHAUFELI, W. B. **El engagement en el trabajo**. Madrid: Alianza Editorial, 2009.

SANTOS, W. S. **Explicando comportamentos socialmente desviantes**: uma análise do compromisso convencional e afiliação social. Tese de doutorado, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba, 2008.

SCHAUFELI, W. B. **What is engagement?** In: TRUSS, C. et al. (Ed.). Employee engagement in theory and practice. London: Routledge, p. 15-35, 2013.

SCHAUFELI, W. B. Work Engagement: What do we know and where do we go?. **Romanian Journal of Applied Psychology**, v. 14, n. 1, p. 3-10, 2012.

SCHAUFELI, W. B.; BAKKER, A. B. **UWES (Utrecht Work Engagement Scale)**: Test manual. Department of Psychology, Utrecht University, Utrecht, Netherlands, 2004.

SCHAUFELI, W. B. *et al.* The measurement of engagement and burnout: A two sample confirmatory factor analytic approach. **Journal of Happiness studies**, v. 3, n. 1, p. 71-92, 2002.

SILVA, P. G. N. *et al.* Teoria Funcionalista dos Valores Humanos: testando as hipóteses de conteúdo e estrutura no contexto pernambucano. **Psicologia Social, Organizacional e do Trabalho**, v. 38, n. 38546, p. 1-9, 2022.

SILVA, J. O. M. *et al.* Engajamento entre estudantes do ensino superior nas ciências da saúde (Validação do questionário Utrecht Work Engagement Scale (UWES-S) com estudantes do ensino superior nas ciências da saúde). **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 42, n. 2, p. 15-25, 2018.

STERN, P. C.; DIETZ, T. The value bases of environmental concern. **Journal of Social Issues**, v. 50, n. 3, p. 65-84, 1994.

VASKE, J. J.; DONNELLY, M. P. A value-attitude behavior model predicting wildland preservation voting intentions. **Society & Natural Resources**, v. 12, n. 6, p. 523-537, 1999.

VAZQUEZ, A. C. S. *et al.* Adaptation and validation of the brazilian version of the Utrecht Work Engagement Scale. **Psico-USF**, v. 20, n. 2, p. 207-217, 2015.

DOI: 10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.010

# **EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA E O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: DAS TEMÁTICAS SOCIOAMBIENTAIS LOCAIS À NATUREZA DOS CONTEÚDOS<sup>1</sup>**

**RODRIGO DA LUZ**

Doutor em Educação pelo Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal da Bahia – UFBA e Professor Assistente no Departamento de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, campus de Jequié/Bahia, [rodrigo.silva@uesb.edu.br](mailto:rodrigo.silva@uesb.edu.br).

**ELIANE DOS SANTOS ALMEIDA**

Doutora em Educação em Ciências pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da Universidade de Brasília – UnB, [almeida-eliane@hotmail.com](mailto:almeida-eliane@hotmail.com).

## **RESUMO**

Este trabalho objetiva analisar as contribuições de um processo formativo envolvendo a Educação Ambiental (EA) Crítica no contexto do ensino de ciências para a formação cidadã do estudante frente às problemáticas socioambientais presentes em sua comunidade. O processo formativo foi desenvolvido no contexto de um Programa de Educação Tutorial, denominado PET Mata Atlântica: conservação e desenvolvimento por meio de oficinas que contaram com a participação de 17 crianças pertencentes a uma comunidade rural no interior do estado da Bahia. Tal comunidade enfrenta problemas ligados ao assoreamento de nascentes; acúmulo de lixo em locais inadequados; diminuição gradativa da quantidade de espécies nativas da Mata Atlântica, bioma do

---

1 Este trabalho faz parte de uma pesquisa mais ampla que envolveu a monografia do primeiro autor no contexto de um projeto temático denominado Florescer Sapucaia. O referido projeto, financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB), edital 028/2013, foi desenvolvido pelo PET Mata Atlântica: conservação e desenvolvimento, grupo de educação tutorial interdisciplinar pertencente à Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), campus de Cruz das Almas/BA.

qual a comunidade faz parte; inserção de espécies exóticas na região; descaracterização da agricultura familiar, além do uso e ocupação do solo de maneira intensiva para a agropecuária. O processo formativo abordou algumas dessas temáticas locais significativas para as crianças, relacionando com a natureza factual, conceitual, procedimental e atitudinal dos conteúdos. As informações levantadas no processo formativo foram coletadas por meio de questionários e, posteriormente, analisadas. Percebeu-se que as oficinas participativas propiciaram momentos importantes de diálogo crítico com as crianças, aproximando os elementos presentes no cotidiano das mesmas com as ações desenvolvidas na escola. Além disso, a articulação entre a EA Crítica e o ensino de ciências contribuiu para o processo de ampliação da percepção ambiental desses sujeitos no sentido de promover práticas que articulam saberes científicos e ambientais em prol do enfrentamento dos problemas presentes em suas realidades.

**Palavras-chave:** Meio ambiente, EA Crítica, Educação em Ciências, Oficinas Participativas, Programa de Educação Tutorial.

## INTRODUÇÃO

---

Basta que olhemos ao nosso redor para percebermos a urgência das questões socioambientais: seca em muitos lugares; destruição dos ecossistemas; questões que dizem respeito à ética, aos direitos e deveres dos indivíduos com relação ao uso e ocupação da terra; devastação das florestas e utilização desenfreada de agrotóxicos; superprodução de lixo, escassez de alimentos e fome; desigualdades sociais e pobreza extrema, dentre muitos outros.

Os problemas socioambientais atuais são, antes de tudo, problemas humano-ambientais que vêm colocando em evidência a existência de uma crise civilizatória, oriunda dos conflitos existentes nos modos de relação ser humano-natureza que colocam em risco a continuidade da vida na Terra. Esse é um dos motivos principais que tem levado os pesquisadores da área a defenderem uma Educação em Ciências na perspectiva da EA Crítica de modo a contribuir para a formação de sujeitos críticos, ambientalmente engajados e politicamente conscientes (Loureiro; Lima, 2012; Torres; Ferrari; Maestrelli, 2014).

Desde que os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) colocaram o meio ambiente como um tema transversal devido à abrangência e urgência do debate acerca das problemáticas ambientais, ficou entendido que a EA não deveria ser concebida como uma nova área disciplinar do conhecimento, mas sim atravessar todo o currículo da Educação Básica de forma contínua, integrada, sistêmica e interdisciplinar (Brasil, 2001).

Os PCN foram organizados em quatro grandes blocos temáticos: Ambiente, Terra e Universo, Recursos Tecnológicos, Ser Humano e Saúde. No que tange ao meio ambiente, espera-se que o aluno seja capaz de “[...] perceber-se integrante, dependente e agente transformador do ambiente identificando seus elementos e as interações entre eles, contribuindo ativamente para a melhoria do meio ambiente” (Brasil, 1997a, p.69). No ensino de Ciências Naturais, por sua vez, um dos objetivos dos PCN para os anos iniciais é “[...] compreender a natureza como um todo dinâmico, sendo o ser humano parte integrante e agente de transformações do mundo em que vive” (Brasil, 1997b, p. 31).

Estes objetivos revelam a convergência existente entre o ensino de ciências e a EA no que tange a defesa pela formação cidadã do aluno de maneira que este construa conhecimentos e práticas que colaborem para a conservação da natureza. Nessa perspectiva há a defesa de que essa formação socioambiental no ensino



de ciências seja estendida para o conjunto da população e que ocorra desde a Educação Infantil, considerando que as crianças também têm o direito de acessar a cultura científica para que possam viver e tomar decisões em um mundo marcado pela ciência e pela tecnologia (Viecheneski; Carletto, 2013).

Buscando compreender as maneiras em que se relacionam a EA e o ensino de Ciências, Amaral (2001) afirma que essa inserção pode ocorrer basicamente de três formas: 1) como apêndice, em que o meio ambiente é tratado apenas como complemento para a aula; 2) como eixo paralelo, em que não há mudanças nos conteúdos programáticos desenvolvidos em sala de aula, entretanto os conteúdos ambientais ganham um enfoque diferente, sendo trabalhados por meio de projetos que, geralmente, desenvolvem-se de forma dissociada do ensino formal, mas a ele permanecem vinculados curricularmente; ou 3) como eixo integrador, em que a EA é entendida como ensino de ciências, partindo do entendimento de que todos os conteúdos das ciências são também ambientais e podem contribuir para a superação da crise civilizatória vivenciada, quando bem contextualizados à realidade de cada comunidade.

Esta última concepção contribui para que o ensino de ciências adquira novas características, sendo pensado de forma abrangente e complexa, possibilitando a reflexão, a crítica e ampliando a percepção dos estudantes acerca das problemáticas ambientais. O ambiente nesse caso é tido como tema “[...] gerador, articulador e unificador programático e metodológico do ensino de Ciências” (Amaral, 2001, p. 90), em que cada conteúdo trabalhado já possui conhecimentos ambientais próprios de forma integrada e indissociada.

Nesse sentido, o ensino de ciências pode tornar-se um importante aliado na construção de uma EA comprometida com a vida, que considera o desvelar de cada processo vital existente na natureza, fazendo relação de forma significativa com a práxis educacional em sala de aula. Dessa forma, o educador ambiental ao adquirir conhecimentos das ciências naturais intervém nos conflitos éticos, sociais, ambientais e culturais da sociedade contemporânea, pelo fato de estar imerso num processo de alfabetização científica (Loureiro; Lima, 2012).

Adjetivamos essa EA de Crítica, fazendo referência aos pensadores da Escola de Frankfurt e suas contribuições voltadas à análise da realidade em suas múltiplas partes constitutivas, considerando as relações de poder e os conflitos em torno dos bens fundamentais a existência humana. A EA crítica é crítica da sociedade capitalista e de seus valores neoliberais que incentivam a competição e o enriquecimento

privado em detrimento do bem-estar social (Trein, 2012). Para tanto prevê o trabalho com temas de relevância social e que possam ser relacionados com os conhecimentos historicamente produzidos pela humanidade de maneira interdisciplinar e transversal, superando a ótica puramente disciplinar.

Zabala (1998) ressalta que categorizar o conhecimento em disciplinas é uma predisposição humana, no sentido de contribuir para atender a interesses cognitivos, no entanto para o autor considerar os conteúdos a partir de fatos, conceitos, procedimentos e atitudes em vez de discipliná-los parece apresentar maiores relações e semelhanças com os processos de ensinar e aprender. Considera-se que no ensino de Ciências, a natureza dos conteúdos deve atender às diferentes especificidades do processo de ensino-aprendizagem.

Nesse sentido, os conteúdos factuais dizem respeito às questões ligadas aos “[...] acontecimentos, situações, dados e fenômenos concretos e singulares: a idade de uma pessoa, a conquista de um território, a localização ou à altura de uma montanha” dentre outros (Zabala, 1998, p. 41). Por sua vez, o autor afirma que a abordagem dos conteúdos em um nível conceitual implica na compreensão dos conceitos pelo indivíduo de forma a entender os seus significados e relacioná-los com os diferentes fatos e situações vivenciadas. Para ele, não se trata de apenas reproduzir palavras que foram esvaziadas de sentido, memorizadas e mecanicamente apreendidas.

Os conteúdos procedimentais dizem respeito ao “saber fazer” e estão relacionados a um conjunto de regras, técnicas, procedimentos e habilidades que propiciam o alcance de determinados objetivos. “Aprende-se a falar, falando; a caminhar, caminhando; a desenhar, desenhando; a observar, observando” (Zabala, 1998, p.45).

Já a aprendizagem dos conteúdos atitudinais está relacionada à formação dos valores, das crenças e atitudes que os sujeitos desenvolvem a partir das suas múltiplas experiências de vida e do convívio em sociedade com as normas e regras, dos sentimentos e crenças formados individual e coletivamente. “Assim, são exemplos de atitudes: cooperar com o grupo, ajudar os colegas, respeitar o meio ambiente, participar das tarefas escolares” (Zabala, 1998, p.46).

Diante do exposto o objetivo desse trabalho é analisar as contribuições de um processo formativo envolvendo a EA Crítica no contexto do ensino de Ciências para a formação cidadã do estudante frente às problemáticas socioambientais locais. Para tanto, consideramos a abordagem dos conteúdos em suas dimensões factuais, conceituais, procedimentais e atitudinais voltada à compreensão e desenvolvimento

de temas socioambientais junto a estudantes dos anos iniciais do ensino fundamental, além de compreendermos a EA como eixo integrador do ensino de ciências. Desse modo, na sequência do texto, apresentaremos os aspectos metodológicos da pesquisa e, em seguida, os principais resultados deste trabalho para, finalmente, traçar algumas considerações finais, apontando as implicações para a área e as possibilidades de novas pesquisas envolvendo EA Crítica e ensino de ciências.

## **O CAMINHO DA PESQUISA**

---

Esta pesquisa foi desenvolvida com 17 crianças, com idades entre 07 e 11 anos<sup>2</sup>, que faziam parte de uma turma multisseriada no Colégio Municipal Augusto Eugênio da Silveira, localizado na comunidade da Sapucaia no município de Cruz das Almas/BA.

A Sapucaia é uma comunidade de origem rural, que faz divisa com a Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB). Alguns moradores creditam o nome da comunidade, a exemplares da árvore Sapucaia (*Lecythis pisonis*), a qual se encontra em extinção. A comunidade Sapucaia possui aproximadamente 3.000 habitantes, muitos dos quais são descendentes de pessoas escravizadas que fizeram parte da mão de obra que ergueu as escolas, casas e estabelecimentos presentes na comunidade.

Embora a Sapucaia trata-se de uma comunidade rural, a ação antrópica vem se intensificando nos últimos anos, de tal forma que há a necessidade de ações socioambientais urgentes que revertam esse quadro, com vistas à conservação dos recursos naturais e da biodiversidade local. Existem a presença de nascentes na comunidade, indicando-a como área potencial para efetivação de ações de restauração e conservação, pois muitas se encontram assoreadas devido ao processo de ocupação irregular e uso inadequado do solo para habitação, produção agrícola, pecuária, despejo de lixo e devastação florestal, refletindo a carência dos moradores da comunidade de processos formativos em EA.

Nesse sentido, foi desenvolvido o projeto denominado Florescer Sapucaia, no período de agosto de 2014 até junho de 2016, no âmbito do PET Mata Atlântica: conservação e desenvolvimento, vinculado à UFRB e credenciado pelo Ministério da

---

2 Os participantes da pesquisa e seus responsáveis legais assinaram o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE).

Educação e Cultura (MEC). Este grupo era formado por 12 bolsistas de diferentes cursos de graduação e uma tutora, que desenvolvia estudos e práticas voltadas à conservação da Mata Atlântica.

Dessa forma, em um dos eixos de atuação do projeto denominado Educação Ambiental, foram construídas nove oficinas participativas a partir de temáticas socioambientais identificadas na comunidade da Sapucaia, por exemplo, Lixo, Água, Biodiversidade e Solo. Esse processo formativo teve uma carga horária total de 72h, sendo que cada oficina teve uma duração média de 8h distribuídas em dois dias da semana. As oficinas se configuraram como espaços de diálogo, participação e formação humana, tendo a finalidade de contribuir para a formação das crianças. Essas buscavam permitir, conforme Candau (1999, p. 11), a “[...] socialização da palavra, a vivência de situações concretas através de sociodramas, a análise de acontecimentos, a leitura e discussão de textos, a realização de vídeo-debates”, dentre outros.

Ressalta-se que esse trabalho constituiu uma pesquisa mais ampla, envolvendo a monografia do primeiro autor (Luz, 2016) que já conta também com outra pesquisa publicada, com foco na análise de desenhos sobre meio ambiente produzidos pelas crianças da Sapucaia (Luz; Caiafa; Prudêncio, 2018).

**Quadro 1 – Descrição das oficinas participativas desenvolvidas no projeto.**

<b>Nº</b>	<b>Oficinas Participativas</b>	<b>Descrição</b>
1	Diálogo Inicial	Nesta oficina ocorreu a apresentação inicial dos alunos e educadores envolvidos no projeto. Logo após, foi cedida uma folha de papel ofício e material para pintura a cada aluno e foi pedido a eles que representassem na folha o que acreditavam ser o meio ambiente. Finalizada a oficina, os alunos mostraram seus desenhos para discussão em classe.
2	O meio ambiente e a Mata Atlântica	Nesta oficina, além de buscar compreender as representações que os alunos possuíam sobre o meio ambiente, foram apresentadas as diferentes concepções relacionadas ao tema e a importância de pensar o meio ambiente como um todo complexo e integrado. Logo após, discutiu-se sobre a necessidade de valorizar o meio ambiente onde se vive, contextualizando a comunidade Sapucaia como um local que faz parte do corredor central do Bioma Mata Atlântica.

Nº	Oficinas Participativas	Descrição
3	A escola que temos e a escola que queremos!	Nesta oficina foi trabalhada a percepção ambiental que os estudantes possuíam da escola. A partir de fotografias de várias partes do ambiente escolar, foi pedido aos alunos que interpretassem as imagens e identificassem possíveis problemas ambientais ali presentes. Posteriormente, esses problemas foram discutidos em sala e os estudantes foram incitados a sugerir ações que pudessem minimizar ou solucionar os problemas ambientais encontrados.
4	Os Problemas Ambientais	Esta oficina teve o intuito de promover a ampliação dos conhecimentos dos alunos acerca dos problemas humano-ambientais presentes em sua comunidade e compreender como estes problemas interferem na dinâmica dos ecossistemas. Por meio da projeção de imagens, vídeos e pequenos textos, os estudantes puderam visualizar e perceber aspectos de uma natureza desequilibrada e em equilíbrio, além de serem discutidas possíveis ações que poderiam contribuir para a conservação dos recursos naturais. Após discussão em sala, foi realizado um mutirão para limpeza da área escolar que contou com a participação efetiva de estudantes da escola e integrantes do PET Mata Atlântica: Conservação e Desenvolvimento.
6	Práticas Ecológicas Sustentáveis - As áreas verdes	Aproveitando a data comemorativa do Dia da Árvore (21 de setembro), a oficina trabalhou a importância das árvores para a manutenção da vida na Terra. Após o diálogo, os estudantes foram levados para o fundo da escola, local onde aprenderam a forma correta de preparar o solo, criar os berçários para receber as mudas e plantá-las. Em seguida, discutiu-se sobre os cuidados diários que cada um deveria ter para com as plantas, e foram divididos os horários para cada dupla de alunos realizar a rega. Foi realizado um plantio de 10 espécies nativas da Mata Atlântica: Ipê Amarelo ( <i>Tabebuia chrysotricha</i> ), Sibipiruna ( <i>Caesalpinia pluviosa</i> ), Sapucaia ( <i>Lecythis pisonis</i> ), Oitim ( <i>Licania tomentosa</i> ), Pata de Vaca ( <i>Bauhinia forficata</i> ), Pau Brasil ( <i>Caesalpinia echinata</i> ), Pau Ferro ( <i>Caesalpinia férrea</i> ), Jatobá ( <i>Hymenaea courbari</i> ), Angico ( <i>Anadenanthera macrocarpa</i> ) e São João ( <i>Senna spectabilis</i> ). Após o plantio realizado pelos alunos, o solo foi protegido com folhas secas e cascas de coco; as mudas de árvores foram cercadas com pedaços de madeira e sombreadas com sombrite.
6	Estudo do Meio na Comunidade Sapucaia	Foi realizado um estudo do meio na Comunidade Sapucaia com estudantes do Programa Mais Educação e das turmas regulares da escola. Durante o passeio, os estudantes tiveram a oportunidade de conhecer aspectos da flora e da fauna presentes na comunidade; conhecer a área de restauração ecológica do Projeto Florescer Sapucaia, além de visitar fontes de água e nascentes. Durante a visita a uma antiga nascente que havia secado, os estudantes foram colocados diante de uma situação desafiadora: quais são as causas e consequências desse problema socioambiental? O que seria possível fazer para recuperar a nascente? As discussões foram desenvolvidas a partir das perguntas feitas pelos alunos, indo desde os problemas ambientais visualizados, até as ações necessárias para a conservação e recuperação do ecossistema local.

Nº	Oficinas Participativas	Descrição
7	EA: Poesia, Música e Histórias Infantis	As atividades iniciaram com duas músicas de cunho ambiental que foram cantadas no início e no fim dos trabalhos. Além das músicas, houve a declamação de uma literatura de cordel e os estudantes deveriam completar o final de cada estrofe com uma palavra que tivesse rima e que fizesse sentido no texto. Por meio de histórias infantis, os estudantes foram levados à reflexão sobre a criação de passarinho na gaiola (prática comum na comunidade) e dos problemas advindos da inserção de espécies exóticas em um dado ambiente. Próximo ao fim da oficina foi realizado um teatro com fantoches que discutiu a importância de cuidar das plantas, não jogar lixo no chão e exercer a cidadania.
8	ECOJOGO - Ferramenta virtual de aprendizagem	Nesta oficina foi construído um jogo de múltipla escolha, intitulado <b>ECOJOGO</b> , com questões das Ciências Naturais discutidas ao longo das oficinas. Cada estudante poderia escolher uma alternativa, dentre as quatro disponíveis em uma questão. Caso não acertasse, a turma poderia repetir a questão, tendo novas chances para acertá-la. Possuindo uma interface atrativa com diferentes cores, imagens, sons e animações, o jogo constitui uma Tecnologia da Informação e Comunicação.
9	A importância da Biodiversidade	Nesta oficina os estudantes foram dispostos em grupos, liderados por um estudante que tinha a função de direcionar as ações propostas. Cada grupo ficou responsável por montar um ambiente diversificado, a partir de materiais de fácil acesso distribuídos na área livre da escola (jardins, árvores e arbustos). Foram levadas para a oficina, uma série de imagens impressas sobre diferentes seres vivos, tanto da fauna, quanto da flora. Além disso, imagens de objetos, casas, seres humanos e ruas também estiveram presentes. Todas as imagens foram coladas em palitos separados, representando elementos bióticos ou abióticos individualizados. As maquetes foram montadas com folha de isopor e cartolinas de cor verde (para representar plantas) e de cor marrom (para representar o solo), além de imagens impressas que representavam o espaço natural desprovido da fauna. A oficina foi então conduzida, fazendo com que os alunos percebessem que um ambiente biodiverso é aquele que possui diferentes espécies inter-relacionadas.

Fonte: adaptado de Luz, Prudêncio e Caiafa (2018).

Com o auxílio da professora regente da turma, foi aplicado um questionário antes e após o desenvolvimento das oficinas, contendo questões abertas e fechadas, de modo a verificar as contribuições do processo formativo para as crianças envolvidas na pesquisa. Com relação às perguntas fechadas que possuíam assertivas não excludentes entre si, os alunos poderiam assinalar mais de uma resposta. Os resultados obtidos por meio desse trabalho pedagógico serão discutidos no texto a seguir.



## **OS CONHECIMENTOS CIENTÍFICO-AMBIENTAIS DAS CRIANÇAS E A NATUREZA DOS CONTEÚDOS**

---

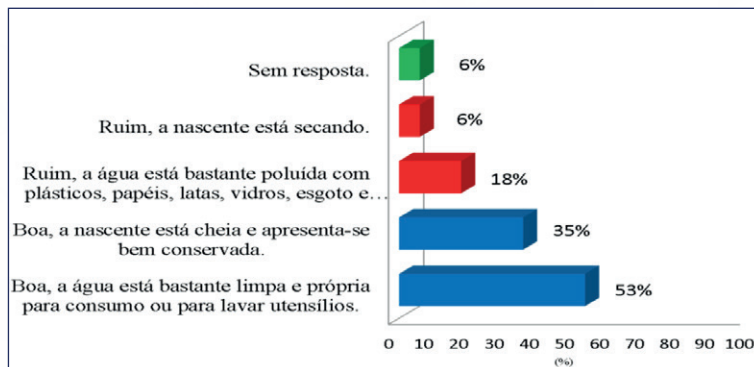
O questionário de conhecimento científico-ambiental foi respondido pelos estudantes na fase inicial do projeto e após o seu término, com o objetivo de compreender os conhecimentos prévios e construídos pelos alunos a respeito de questões que fazem parte do meio ambiente onde eles vivem. Ao mesmo tempo, os dados levantados no momento inicial da pesquisa serviram de base, para que o pesquisador pudesse direcionar suas ações a partir da realidade vivenciada pelos alunos, colaborando para a construção do conhecimento.

Entendemos que a aprendizagem dos conteúdos em seus níveis factual, conceitual, procedimental e atitudinal contribuem para a formação integral do aluno, enquanto sujeito social que necessita desenvolver a autonomia e o pensamento crítico, para o pleno exercício de sua cidadania.

### **APRENDIZAGEM DOS CONTEÚDOS FACTUAIS**

No que concerne aos fatos cotidianos, os alunos demonstraram conhecer alguns locais importantes da sua comunidade, como as fontes d'água, os estabelecimentos comerciais, a localização de rios e morros e alguns fragmentos florestais. No entanto, durante a primeira oficina, quando perguntados a respeito da situação em que se encontra a nascente mais próxima de suas casas (Gráfico 1), 88% responderam que a nascente se encontra em um bom estado, conservada, com grande quantidade de água (35%) e própria para o consumo (53%). Em contrapartida, uma quantidade ínfima das questões assinaladas pelos estudantes que somam um total 22%, afirmam que a nascente está ruim e secando (6%) ou poluída (16%). O percentual dos que não assinalaram nenhuma das alternativas foi de 6%. Ressalte-se que para responder a esta questão, o aluno poderia assinalar mais de uma opção.

**Gráfico 1** - Primeira aplicação do questionário: situação das nascentes da comunidade da Sapucaia na percepção dos estudantes.



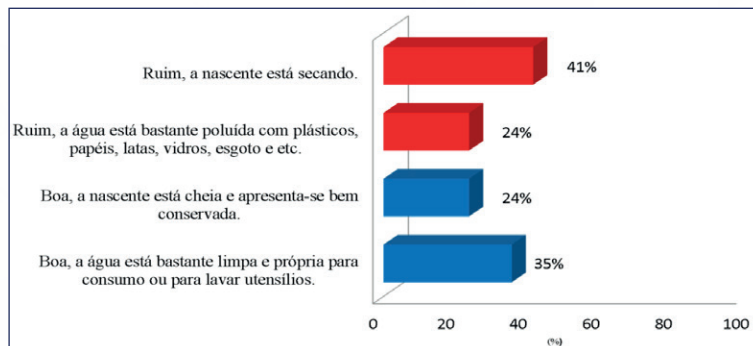
Fonte: Dados da pesquisa.

Durante os trabalhos desenvolvidos nas oficinas participativas, foi possível perceber que os alunos confundiam as nascentes com as fontes d'água, das quais tinham acesso constantemente para abastecer suas casas, demonstrando uma carência no entendimento de noções científicas a esse respeito.

Após a intervenção pedagógica, que envolveu visitas às fontes e nascentes presentes na comunidade com estudo *in loco*, em que muitas se encontravam nos quintais de moradores, os estudantes perceberam o nível de assoreamento das nascentes e que algumas já haviam secado, devido, principalmente, a destruição da mata ciliar. Eles conseguiram compreender que as fontes d'água existentes na comunidade, apenas canalizavam as águas das nascentes.

Dessa forma, na segunda aplicação do questionário (Gráfico 2), a quantidade dos estudantes que responderam positivamente para a situação da nascente mais próxima de sua casa, caiu de 88% para 59%, sendo que deste percentual de respostas, 24% afirmam que a nascente está boa e bem conservada e 35% afirmam que a água da nascente está própria para o consumo. No entanto, o percentual daqueles que consideravam ruim a situação da nascente mais próxima de sua casa aumentou significativamente de 22% para 65%. Deste percentual, 41% afirmam que a nascente está ruim e secando e 24% consideram que a nascente está ruim e poluída. Percebe-se que houve um entendimento maior da problemática ambiental relacionada às nascentes da comunidade, que levou a compreensão de como esses problemas podem afetar a qualidade de vida dos moradores.

**Gráfico 02** - Segunda aplicação do questionário: Situação das nascentes da comunidade na percepção dos alunos.



Fonte: Dados da pesquisa.

De acordo com Ausubel (1976) para que a aprendizagem seja significativa devem ser considerados os saberes prévios dos sujeitos envolvidos, bem como os elementos que fazem parte da vida cotidiana desses sujeitos. Nesse sentido, percebe-se que o ensino de Ciências pode colaborar para a explicação dos fatos e fenômenos cotidianos, auxiliando o aluno na compreensão da realidade vivenciada. Todavia, ao trabalhar com os elementos que compõem a natureza, o professor de Ciências necessita entender a vida que existe para além dos muros da escola.

Além da necessidade de os estudantes conhecerem a realidade da qual fazem parte, entendendo as dificuldades existentes em sua comunidade, sua atuação enquanto cidadão se tornará mais efetiva, se os alunos aprenderem conceitos científicos, utilizando-os sempre que necessário para a resolução de problemas que, muitas das vezes, fogem ao conhecimento do senso comum.

## APRENDIZAGEM DOS CONTEÚDOS CONCEITUAIS

Com relação à aprendizagem dos conteúdos em seu nível conceitual que implica além do conhecimento do conceito a compreensão do seu significado, os estudantes demonstraram possuir saberes prévios a respeito dos conteúdos das Ciências Naturais desenvolvidos nas oficinas participativas como áreas verdes e biodiversidade, por exemplo. Isso leva a crer que a escola já trabalhava com a temática ambiental, seja por meio de projetos ou de forma inserida nas disciplinas curriculares.

O conceito de Biodiversidade não se mostrou claro para muitos alunos no início do projeto, quando apenas seis crianças responderam conhecer o significado da palavra. Ao longo de uma das atividades desenvolvidas (Oficina 9, Quadro 1), os estudantes participaram de aulas práticas, em que deveriam montar um ambiente biodiverso, momento que muitas dúvidas sobre esse assunto foram sanadas. Após o desenvolvimento das atividades esse conceito foi mais compreendido, caindo de 11 para sete a quantidade dos alunos que responderam desconhecer o conceito de Biodiversidade. Percebe-se que as atividades que estimulam o “saber fazer” inserindo o estudante no processo de construção de um projeto, onde ele necessita tomar decisões individuais ou coletivas, apresentam estreita ligação com a formação de conceitos por parte dos alunos que começam a compreender melhor o sentido das coisas, passando a atribuir significados ao objeto estudado.

No tocante ao conhecimento conceitual do que seriam as áreas verdes, no começo do projeto apenas sete crianças responderam que sabiam o significado do termo, enquanto 10 responderam não conhecer do que se tratava. Durante o processo formativo, as atividades relacionadas ao plantio de árvores e estudos de campo possibilitaram um maior contato dos alunos com as áreas verdes, e houve discussões acerca da importância das árvores em um determinado ambiente (Oficina 5 e 6, Quadro 1). Após o término do projeto o número de crianças que afirmaram saber do que se tratam as áreas verdes aumentou significativamente de sete para 16, demonstrando que o trabalho com as oficinas contribuiu de forma positiva no processo de aprendizagem em Ciências. De acordo com Krasilchik (2008 p. 122) “A presença de plantas nos corredores, nas salas de aula, num jardim bem cuidado, ensina respeito pela natureza, permite a observação direta de fenômenos biológicos e torna o ambiente mais atraente e agradável”.

Durante as atividades do projeto relacionadas ao trabalho com as áreas verdes, foi possível perceber que o professor de Ciências pode favorecer a construção de uma visão mais sistêmica por parte do estudante ao permitir sua participação, junto com os demais colegas, de todo o processo de desenvolvimento das plantas, desde o preparo do solo, passando pela plantação, atividades de rega, cuidado com as plantas, além da observação do desenvolvimento das folhas, frutos e sementes. Nesse contexto, o papel dos diferentes sentidos (tato, olfato, visão, paladar e audição) contribui para a compreensão do ambiente a partir das diferentes formas como cada sujeito percebe a sua realidade (Tuan, 2012).

Quando perguntados se o ser humano seria o principal responsável pela destruição da natureza, os estudantes demonstraram a priori terem dúvidas a respeito das reais causas dos problemas ambientais vivenciados em sua comunidade, quando apenas nove creditaram a ação humana à responsabilidade pela situação atual do planeta. No entanto, durante as oficinas participativas desenvolvidas na escola foi evidenciado que os problemas ambientais são, sobretudo, problemas humano-ambientais, oriundos de um modelo capitalista e de uma lógica de mercado (Colombo, 2014). Os estudantes refletiram acerca de qual seria o papel do ser humano no meio ambiente, que diferentemente de utilizar-se da natureza para satisfazer interesses econômicos com a finalidade de enriquecer, ele poderia desenvolver uma relação mais harmônica com o meio onde vive, contribuindo para solucionar os conflitos presentes em sua realidade. Os resultados posteriores do projeto revelam que quase a totalidade dos estudantes confere ao ser humano a responsabilidade pelas problemáticas ambientais vivenciadas, no sentido de entender que o modelo capitalista vigente tem contribuído diretamente para a construção de um mundo insustentável.

Quando se entende quais são as causas de um determinado problema, torna-se mais fácil desenvolver estratégias de enfrentamento que envolvam a participação conjunta dos cidadãos e das cidadãs que se unem em busca de soluções. Para Guimarães (2004) a EA crítica busca o desvelamento das estruturas de poder na sociedade trazendo à tona os verdadeiros interesses dos diferentes grupos sociais que agem sobre o meio ambiente. Dessa forma, os estudantes necessitam desenvolver o seu pensamento crítico, à medida que tomam contato com uma EA política e instrumentalizadora das práticas socioambientais.

Krasilchik (2008, p.11) reforça a importância dos estudos científicos na vida do estudante, afirmando que a formação biológica deve contribuir para que o sujeito “[...] seja capaz de compreender e aprofundar as explicações atualizadas de processos e de conceitos biológicos, a importância da Ciência e da tecnologia na vida moderna, enfim, o interesse pelo mundo dos seres vivos”.

Sendo assim, é importante destacar que quando as crianças afirmam entender os conceitos científicos, não significa que elas os apreendem em sua integralidade, no entanto elas conseguem desenvolver significados a partir, sobretudo, da associação que fazem com os objetos que tomam contato ao longo de suas vidas. Ressalta-se ainda que os conceitos não devem ser entendidos como ponto de partida do processo de ensino e aprendizagem em ciências, que não se resume

à mera definição de termos científicos apresentados de forma repetida com vistas à memorização de palavras isoladas. No entanto, os conteúdos e conceitos científicos devem servir como um meio para a formação cidadã e a atuação sociopolítica dos alunos.

## **APRENDIZAGEM DOS CONTEÚDOS PROCEDIMENTAIS**

No que concerne à aprendizagem dos conteúdos procedimentais que dizem respeito ao “saber fazer” e ao “aprender fazendo”, os estudantes tiveram a oportunidade de participar de aulas práticas ao longo do desenvolvimento das oficinas do projeto.

Durante a primeira aplicação do questionário foi perguntado aos estudantes se eles sabiam plantar uma árvore. 14 estudantes responderam que sim, enquanto três responderam que não. Esses dados apontam para os conhecimentos prévios que os estudantes possuem acerca de algumas técnicas de plantio, uma vez que residem numa comunidade rural que ainda mantém características da agricultura familiar. Na oficina participativa 5, eles trabalharam com o solo, prepararam os berçários e plantaram mudas de árvores, contribuindo para a expansão das áreas verdes da escola. Essa oficina permitiu a compreensão de que existe uma intrínseca relação entre o ser humano e a natureza de maneira que as mudanças efetuadas nos diferentes ecossistemas mudam o ser humano, já que ele também é natureza.

Após finalização do projeto, durante a aplicação do questionário, todos os estudantes responderam positivamente a referida questão, demonstrando que as ações desenvolvidas na escola contribuíram para sanar dúvidas, auxiliando os estudantes na construção de ações sustentáveis em prol do meio ambiente.

Para Campos e Nigro (1999) os estudantes necessitam participar das ações a serem desenvolvidas, em vez de apenas repeti-las de forma mecânica, para que consigam desenvolver práticas sustentáveis no momento em que se relacionam com os fenômenos. Dessa forma, a aprendizagem de procedimentos, conceitos e fatos contribuem para a formação de atitudes na vida do estudante, que ao ressignificar seus valores e crenças, pode desenvolver um novo olhar frente às questões socioambientais que constituem a sua realidade.



## **APRENDIZAGEM DOS CONTEÚDOS ATITUDINAIS**

Com relação à aprendizagem dos conteúdos de natureza atitudinal, o foco recai sobre a formação de valores, crenças e atitudes que repercutem nas disposições práticas dos sujeitos para gerar mudanças em seus modos de vida. Na fase inicial do projeto, foi perguntado aos estudantes, se eles concordavam em criar passarinho na gaiola, prática comum na comunidade da qual fazem parte, inclusive praticada por alguns deles. Como resposta à questão, cinco estudantes responderam que sim, enquanto 12 disseram que não. Os alunos que justificaram o motivo de não concordarem com esta prática explicaram: “Porque os passarinhos precisam viver livres como nós”; “Porque a casa deles é na natureza”; “Porque nenhum ser humano queria ficar na gaiola” e “Para ele não morrer”.

As justificativas dos alunos, que dizem respeito ao motivo pelo qual eles não concordam com a prática de criar pássaros na gaiola, colocam seres humanos e animais numa mesma perspectiva, no sentido de se pôr no lugar do outro e entender que aquela determinada prática não seria benéfica para nenhum ser vivo.

Já os estudantes que responderam concordar com a prática de criar pássaros na gaiola, justificaram: “Alguns deles” e “Porque a gente cuida deles”. A partir do discurso desses estudantes, percebe-se que eles acreditam colaborar com a vida dos pássaros, sem perceber que na verdade a ação deles está muito mais voltada para a satisfação de interesses humanos individuais e coletivos. Não obstante, um aluno também julga que existem pássaros que podem ser presos e outros que não podem, demonstrando que ele faz uma escolha pelos pássaros que possuam algumas características entendidas socialmente como boas para serem domesticados.

Após a segunda aplicação do questionário, apenas dois estudantes responderam positivamente à pergunta referida justificando da seguinte forma: “Porque é divertido para nós” e “Para ele ficar massa e cantar, porque a gente vai para o mato pegar o passarinho”. Percebe-se que à medida que os estudantes têm oportunidade para expressar suas opiniões, a forma como compreendem a prática social colocada em questão, torna-se mais clara. A justificativa do primeiro aluno, por exemplo, revela certa regressão em valores básicos ligados à sustentabilidade e equidade, além de apresentar um pensamento nitidamente egoísta, onde o ato de capturar e prender os pássaros de alguma maneira lhe provoca sensações de prazer e contentamento. Já o segundo aluno expressa a característica dos pássaros que para ele justifica a ação de capturar e prender, que seria o canto. Nesse sentido,

Colombo (2014), afirma que a escola possui um compromisso ético e moral com os estudantes que passam uma boa parte de suas vidas frequentando as aulas. Tais estudantes, para além de necessitarem aprender os conteúdos das diferentes disciplinas curriculares, também necessitam construir uma identidade cidadã que é pautada em valores sociais.

Após o desenvolvimento das atividades do projeto, aumentou de 12 para 15 o número dos alunos que não concordavam com a prática de criar pássaros na gaiola, e aqueles que justificaram, assim pontuaram: “Porque ele tem que viver livre e não na gaiola”; “Passarinho tem asa para voar e não ficar na gaiola”; “Porque isso lhe fere”; “Porque muitas vezes são os passarinhos que espalham as sementes”; “Porque o passarinho deve ficar solto para viver alegre e feliz e ele mesmo procurar o que comer não ficando na gaiola e ficando no seu ninho” e “Porque ele tem que viver na natureza”.

Nas respostas apresentadas, às crianças revelam que, além de entender que o habitat dos pássaros é na natureza, percebem que esse ambiente lhes confere aquilo de que necessitam para a sobrevivência. Do ponto de vista biológico a expressão “porque isso lhe fere” revela a compreensão por parte do aluno de que o espaço de confinamento que seria a gaiola e ainda o ato de capturar o pássaro, pode prejudicar as funções vitais básicas desse ser vivo. Uma das crianças consegue aludir a um dos serviços ambientais prestados pelos pássaros, no momento em que pontua que “eles espalham as sementes”, demonstrando entender as relações tecidas entre organismos diferentes, nesse caso plantas e passarinhos. De acordo com Colombo:

A participação ativa dos alunos como cidadãos conhecedores do ambiente em que vivem e, por isso, capazes de sugerir soluções para os problemas encontrados, supõe a formulação de novos objetos de referência conceituais e novas propostas que levem à transformação de atitudes que caracterizem a conscientização própria das atitudes cidadãs (Colombo, 2014, p. 70-71)

Já quando perguntados se eles poderiam fazer algo para deixar a escola mais verde, parece ter havido um consenso geral entre os estudantes e a grande maioria respondeu que sim nas duas aplicações do questionário realizadas. As crianças justificaram a atitude que deveriam ter da seguinte forma: “Não cortando árvores e não jogando lixo no chão.”; “Plantando árvores para nós respirar melhor”; “Tenho que plantar”; “Fazendo jardins”; “Não jogando lixo no chão. Cuidando: como preservar” e

ainda “Plantar árvores e mais plantas para a gente ter sombra, mais ar e frutos”. Os escritos das crianças reforçam a existência de uma predisposição para agir sobre o meio ambiente, sugerindo que acreditam na possibilidade de melhoria na relação ser humano-natureza no viés da sustentabilidade.

Quando perguntados se a presença de plantas na escola era importante, no momento inicial do projeto, 16 alunos responderam que sim e apenas um disse que não. Os estudantes que responderam sim relacionando a importância das plantas para a vida em geral, justificaram da seguinte forma: “Porque ela libera o oxigênio”; “Porque ela libera o gás carbônico”; “Porque nos ajuda a respirar melhor e ajuda os animais na moradia”; “Para dar lar para os passarinhos, sombra e etc.”; “Porque ela dá sombra e fruto”; “Para ter mais sombra e ar fresco”.

Na justificativa dos estudantes, percebe-se a utilização de termos científicos como “oxigênio” e “gás carbônico” não ficando evidente como esses gases estão relacionados com os processos vitais dos demais seres vivos. Uma criança chega a afirmar que a planta libera o gás carbônico e outra afirma que ela libera o oxigênio, revelando certa confusão para entender em que circunstâncias esses gases são liberados, além de demonstrar dificuldades para inter-relacionar e separar alguns conceitos trabalhados nas aulas da disciplina de Ciências Naturais. Outros estudantes percebem alguns benefícios oferecidos pelas árvores como contribuir para a umidade do ar, sombreamento, fonte de alimento no caso dos frutos e moradia para a fauna.

Outra parte dos estudantes relaciona a importância das plantas, sobretudo para a vida humana: “Porque quando nós brincarmos ficamos na sombra”; “Porque é boa para a nossa saúde” e “Porque é importante para todos nós”. Embora exista certo viés antropocêntrico nesses escritos, as crianças demonstram que entendem a importância das plantas para a vida. A criança que respondeu negativamente à pergunta não justificou sua resposta.

Na segunda aplicação do questionário todos os estudantes responderam ser importante a presença de plantas na escola, justificando de forma parecida a primeira aplicação, excetuando-se as seguintes expressões: “Porque não tem sombra e não tem vento para a gente respirar”; “A gente respira muito pouco e não tem fruto.”; “Para o nosso ar, para nossa respiração” Pode-se dizer que não houve diferença numérica significativa entre as respostas das crianças no sentido de entender a importância das plantas no período inicial do projeto e ao término deste.

No entanto, as crianças parecem escrever de uma forma mais frequente em seus discursos sobre a relação das plantas com o processo de respiração humana.

O desconhecimento presente em parte das crianças durante o início do projeto no que diz respeito aos significados atribuídos a conceitos científicos básicos que fazem parte de sua comunidade, como áreas verdes, biodiversidade e nascente dá indícios de como a EA é trabalhada na escola, muitas vezes, restrita ao ensino de Ciências que por sua vez carece da devida articulação com os saberes ambientais.

Nesse contexto, é grande a responsabilidade da escola que precisa ser reinventada para adequar-se ao seu papel na formação de um novo e verdadeiro cidadão. Cada aluno deve ser motivado para perceber, refletir e praticar ações que são urgentes para garantir a sustentabilidade do planeta, colocando-o em seu papel de cidadão consciente e transformador, corresponsável por difundir atitudes coerentes e responsáveis com o meio ambiente (COLOMBO, 2014, p. 71).

Nesse sentido, as atividades que envolvem os níveis factual, conceitual, procedimental e atitudinal no ensino de ciências colaboram para a formação cidadã dos alunos que constroem conhecimentos necessários à tomada de decisão na direção da sustentabilidade.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

---

Os resultados alcançados com este trabalho evidenciaram que os estudantes investigados possuíam conhecimentos prévios sobre algumas questões de natureza científico-ambiental antes do processo formativo realizado, sugerindo que a escola desenvolve algumas atividades que buscam inter-relacionar a EA ao ensino de Ciências. Todavia, a pesquisa aponta para a forma como a EA parece estar sendo inserida na escola, principalmente no ensino de ciências, a partir de pequenos projetos ou como apêndice ao planejamento pedagógico do professor, existindo aí um significativo reducionismo do tratamento ambiental dado aos conteúdos das ciências neste nível de ensino. Esse dado é reforçado pelas dificuldades que os estudantes apresentam para relacionar alguns conhecimentos científicos que possuem com elementos que fazem parte do meio ambiente onde eles vivem.

Entretanto é importante ressaltar que existe uma série de dificuldades presentes ainda na Educação Básica que podem influenciar no processo formativo em ciências, como por exemplo, o mito das Ciências e do livro didático como

portadores de um saber absoluto, a carência de recursos didáticos para o professor de Ciências poder investir em práticas diferenciadas de ensino, precariedade das políticas públicas, educação familiar deficiente, falta de valorização da profissão docente, estrutura física do ambiente de trabalho debilitada, violência na escola, dentre outros. Tratam-se de desafios que, muitas vezes, se interpõem entre as práticas de ensino oriundas de métodos puramente tradicionais e uma verdadeira práxis pedagógica instrumentalizadora da ação docente.

Após o processo formativo que envolveu as oficinas participativas, os conhecimentos dos alunos avançaram no sentido da compreensão do meio ambiente para além dos aspectos naturais desse meio, incluindo também as relações socioeconômicas, políticas e éticas que atravessam as questões ambientais. As crianças aplicaram os conhecimentos construídos ao desenvolverem práticas sustentáveis voltadas à conservação da Mata Atlântica, como o plantio de espécies do bioma no fundo da escola, o desenvolvimento de Maquetes sobre biodiversidade local e os desenhos sobre meio ambiente.

Nesse sentido, a aprendizagem de conteúdos de natureza científica integrados aos saberes ambientais, considerando os níveis factual, conceitual, procedimental e atitudinal, revela uma estreita associação com a construção de conhecimentos e práticas tão necessárias à atuação cidadã do estudante frente às problemáticas socioambientais presentes na contemporaneidade. Nessa perspectiva, os conhecimentos científicos possibilitam a participação e a cooperação do estudante no meio ambiente, capacitando-o para a resolução de problemas e conflitos em nível local e global, atuando como um multiplicador de ações socioeducativas, com vistas ao enfrentamento das relações de poder e domínio que estão intrinsecamente ligadas à questão ambiental.

Dessa forma, as oficinas participativas propiciaram momentos importantes de diálogo crítico com os estudantes, aproximando os elementos presentes no cotidiano desses sujeitos com as ações desenvolvidas de caráter interventivo e emancipatório. Esses espaços formativos associados à prática transversal da EA no currículo podem contribuir imensamente para a integralização do pensamento e para o desenvolvimento de uma nova perspectiva na relação ser humano-natureza em sociedade. Para tanto se faz necessário que a EA seja trabalhada de forma integrada, sistêmica e articulada e que envolva os atores sociais presentes na escola e em seu entorno, para que as mudanças esperadas a curto, médio e longo prazo possam ser alcançadas, sendo também mais duradouras.

Como possibilidade para estudos futuros, a pesquisa constatou que parece existir na comunidade da Sapucaia um processo de desvalorização do trabalho do campo, em que os estudantes não se sentem estimulados para continuarem vivendo e trabalhando na comunidade, preferindo estudar ainda em escolas do centro da cidade de Cruz das Almas-BA com igual nível de escolaridade ofertado no lugar em que se vive. Essas questões podem suscitar novas pesquisas e contribuir para resgatar valores no território de origem rural, colaborando para o fortalecimento de práticas socioambientais na comunidade.

A EA Crítica se distancia da concepção de caráter imediatista que marca a sociedade atual, por valorizar o aprendizado dos sujeitos, ao passo que busca a (re) construção contínua das relações sociais. Sendo assim, afirma o seu compromisso conscientizador e libertador no processo de formação do cidadão, a partir de uma atuação relacionada com as diferentes áreas do conhecimento. Nesse viés, qualquer atividade desenvolvida no ensino de Ciências deve preocupar-se em propiciar para os envolvidos uma leitura crítica da realidade, pautada em um ideal político de transformação da sociedade e de desvelamento do mundo.

## REFERÊNCIAS

---

AMARAL, I. A. Educação Ambiental e Ensino de Ciências: Uma história de controvérsias. **Pro-posições** – vol. 12, n. 1, p. 73-93, mar. 2001.

AUSUBEL, D. P. **Psicologia educativa**: um ponto de vista cognoscitivo. Tradução de Roberto Helier Domínguez. México: Editorial Trillas, 1976.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília: MEC/SEF, 1997a.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: meio ambiente, saúde. Brasília: MEC/SEF, 1997b.

CAMPOS, M. C. da C.; NIGRO, R. G. **Didática de ciências**: o ensino-aprendizagem como investigação. São Paulo: FTD, 1999.



CANDAU, V. M. **Oficinas aprendendo e ensinando direitos humanos** - Educação em direitos humanos: uma proposta de trabalho. Rio de Janeiro: Novameria/PUC, 1999. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/232836329/Oficina-Educacao-Em-Direitos-Humanos-Uma-Proposta-de-Trabalho>>. Acesso em: 20 de nov. 2023.

COLOMBO, S. R. A Educação Ambiental como instrumento na formação da cidadania. **Rev. Bras. de Pesq. em Educ. em Ciências** v. 14, p. 67-75, n. 2, 2014.

GUIMARÃES, M. Educação Ambiental Crítica. In: LAYRARGUES, P. P. (Org.) **Identidades da Educação Ambiental Brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. p. 25-34.

KRASILCHIK, M. Ensino de Ciências e a Formação do Cidadão. **Em Aberto**, Brasília, ano 7, n. 40, p. 55-60, out./dez. 1988.

LOUREIRO, C. F. B.; LIMA, J. G. S. Educação ambiental e educação científica na perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS): pilares para uma educação crítica. **Acta Scientiae**, v. 11 n.1 p. 88 -100, jan. - jun., 2012.

LUZ, R. S. **Contribuições da Educação Ambiental no processo de ensino e aprendizagem em ciências para a formação cidadã do estudante**. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Biologia) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB, Cruz das Almas, Bahia, 2016.

LUZ, R.; PRUDÊNCIO, C. A. V.; CAIAFA, A. N. Contribuições da Educação Ambiental Crítica para o processo de ensino e aprendizagem em Ciências visando à formação cidadã. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 23, n. 3, p. 60-81, 2018.

TORRES, J. R.; FERRARI, N.; MAESTRELLI, S. R. P. Educação ambiental crítico-transformadora no contexto escolar: teoria e prática freireana. In: TORRES, J. R.; LOUREIRO, C. F. B. **Educação Ambiental: dialogando com Paulo Freire**. São Paulo, Cortez, 2014.

TREIN, E. S. A educação ambiental crítica: Crítica de quê? **Revista Contemporânea de Educação**, v. 7, p. 1-15, 2012.

TUAN, Y. **Topofilia:** um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente. Londrina: Eduel, 2012.

VIECHENESKI, J.; CARLETTO, M. Iniciação à Alfabetização Científica nos Anos Iniciais: Contribuições de uma Sequência Didática. **Investigações em Ensino de Ciências - IENCI**, v. 18, n. 9, p. 525-543, 2013.

ZABALA, A. **A prática educativa:** como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

DOI: 10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.011

# EDUCAÇÃO AMBIENTAL E PARA O CONSUMO: O PAPEL ATIVO DA GEOGRAFIA NO ENSINO FUNDAMENTAL

*THIAGO AUGUSTO NOGUEIRA DE QUEIROZ*

Doutor em Geografia, na área de concentração Dinâmica Socioambiental e Reestruturação do Território, na linha de pesquisa Dinâmica Urbana e Regional, pelo Programa de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia (PPGe) do Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes (Cchla) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Assessor da Coordenadoria Técnico-Pedagógica da Educação Básica (Copeb) da Secretaria Municipal de Educação (SME) de Parnamirim / RN. Membro do Núcleo Natal-RN da Rede Conectando Saberes, comunidade da Nova Escola. E-mail: [queiroztan@gmail.com](mailto:queiroztan@gmail.com)

## RESUMO

Este artigo tem como objetivo compreender o papel ativo do componente curricular Geografia para a Educação Ambiental e para o Consumo. Como metodologia, foi feita uma pesquisa documental com a análise de conteúdo dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), dos Temas Contemporâneos Transversais (TCTs) e dos Mapas de Foco da BNCC. A Geografia não pode ser considerada apenas uma ciência humana, juntamente com a História, conforme consta na BNCC. A Geografia é uma ciência híbrida, com dois polos: um humano e social; e outro físico e ambiental. Esse polo da Geografia Física e Ambiental torna a Geografia uma ciência da natureza, mais exatamente uma Geociência, Ciência da Terra. Portanto, esse componente curricular deveria estar também inserido nas ciências da natureza da BNCC, em conjunto com o componente Ciências. Nesse sentido, o polo Físico e Ambiental da Geografia está associado diretamente com a unidade temática Natureza, Ambientes e Qualidade de Vida. Esta unidade dialoga com a unidade temática Terra e Universo do componente Ciências. Nesse contexto, a Geografia torna-se uma ciência da natureza essencial para o desenvolvimento, no Ensino Fundamental, do método STEAM, que une Ciência (**Science**), com Tecnologia, com Engenharia, com Artes e com Matemática, em consonância com a Aprendizagem Baseada em Projetos ou em Problemas (ABP), como por exemplo nos estudos do meio. O componente Ciências, na BNCC, propõe a investigação científica a partir de quatro fases - definição

de problemas; levantamento, análise e representação; comunicação; e intervenção - que podem ser utilizadas pela Geografia, especialmente em um projeto de estudo do meio para solução de um problema. Esse é um possível caminho para um papel ativo da Geografia na Educação Ambiental e na Educação para o Consumo, dentro do tema transversal Meio Ambiente.

**Palavras-chave:** Educação Ambiental e para o Consumo. Geografia. Ensino Fundamental.

## INTRODUÇÃO

---

A Constituição Federal (CF) de 1988, no capítulo sobre Meio Ambiente, afirma que o poder público “deve promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente”. Nessa perspectiva, o Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA) é lançado em 1994, tendo sua última atualização em 2005. A Lei de Diretrizes e Base (LDB) da Educação Nacional, de 1996, afirmava que “os currículos do ensino fundamental e médio devem incluir os princípios da proteção e defesa civil e a Educação Ambiental de forma integrada aos conteúdos obrigatórios”. A CF, o ProNEA e a LDB serviram de base para os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), em 1997, que já traziam o Meio Ambiente enquanto proposta de uma temática transversal para a escolas.

Logo depois, em 1999, é sancionada a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA). Com base em todos as institucionalizações anteriores, foram lançadas em 2012, as Diretrizes Nacionais Curriculares (DCNs) da Educação Básica, com um capítulo sobre as DCNs da Educação Ambiental. Recentemente, em 2018, foi promulgada a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Esta atualizou os PCNs, em 2019, com os Temas Contemporâneos Transversais (TCTs), entre eles, a Educação Ambiental e a Educação para o Consumo, no eixo Meio Ambiente.

Nesse contexto, o objetivo deste artigo é compreender o papel ativo do componente curricular Geografia para a Educação Ambiental e para o Consumo. Como metodologia, foi feita uma pesquisa documental com a análise de conteúdo dos PCNs, da BNCC, dos TCTs e dos Mapas de Foco da BNCC. Como também, foi criado um conjunto de procedimentos metodológicos para o trabalho do professor de Geografia com o uso de ferramentas como: FOFA ou SWOT, metas SMART, 5W2H e o KANBAN.

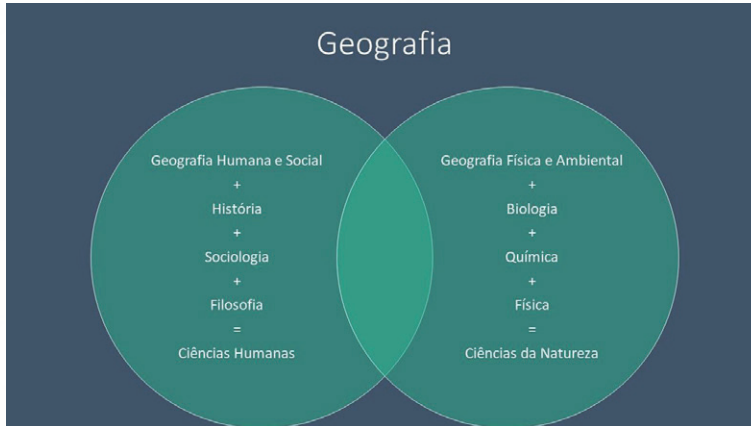
## A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO COMPONENTE CURRICULAR GEOGRAFIA

---

O componente Curricular Geografia aparece na BNCC na área de conhecimento das Ciências Humanas. Porém, a Geografia é uma ciência híbrida, com dois polos: uma Ciência Humana e Social, dialogando com a História, a Sociologia e a

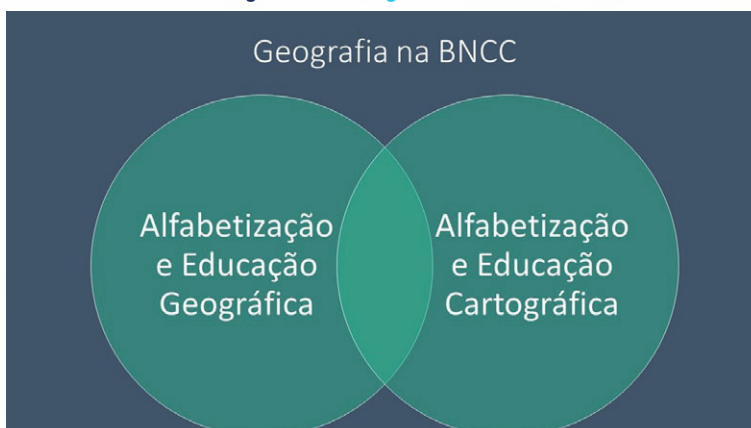
Filosofia; e ao mesmo tempo uma Ciência da Natureza e Ambiental, dialogando com a Biologia, a Química e a Física (Figura 1).

**Figura 1- Geografia: Ciência Humana e Ciência da Natureza.**



O componente curricular Geografia, de acordo com a BNCC e com os Mapas de Foco da BNCC, criados pelo Instituto Reúna em 2020, tem dois focos: a alfabetização e educação geográfica; e a alfabetização e educação cartográfica (Figura 2). A alfabetização geográfica e cartográfica deve ocorrer prioritariamente nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (EF). Por sua vez, a educação geográfica e cartográfica deve ocorrer nos Anos Iniciais e se desenvolver, principalmente, nos Anos Finais do EF.

**Figura 2 - A Geografia na BNCC.**

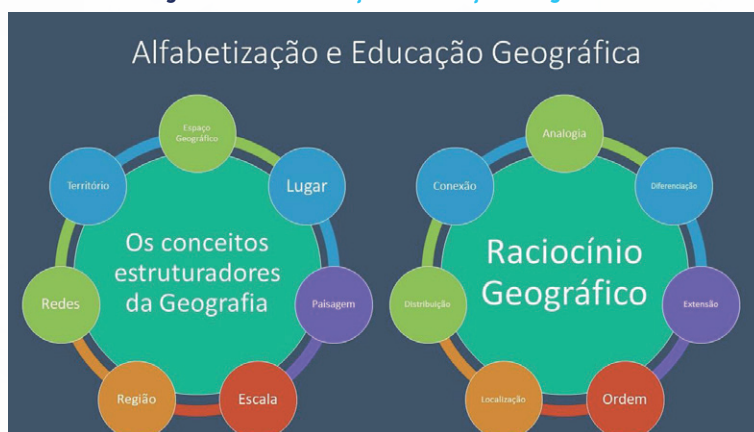


Fonte: BNCC e Mapas de Foco da BNCC.



A alfabetização e educação geográfica se configura, de acordo com a BNCC, em: conceitos estruturadores da Geografia; e raciocínio geográfico (Figura 3). Os conceitos estruturadores da Geografia são: espaço geográfico, redes, território, região, lugar, paisagem e escala. O raciocínio geográfico tem os seguintes princípios: localização, extensão, distribuição, analogia, diferenciação, conexão e ordem. Podemos inferir também que os conceitos estruturadores são também elementos de um raciocínio geográfico.

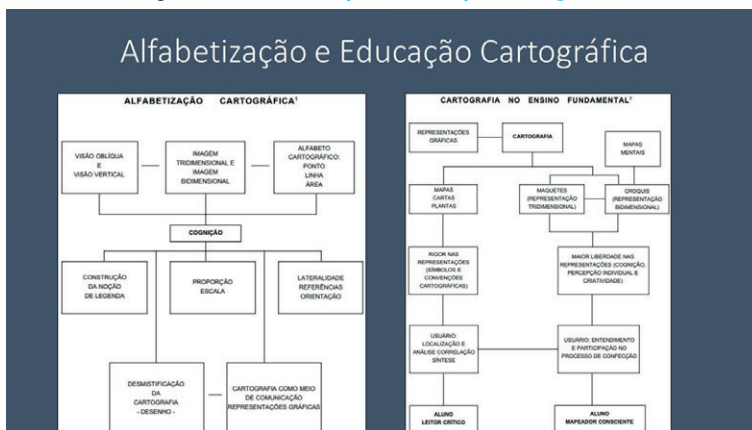
**Figura 3 – Alfabetização e Educação Geográfica.**



**Fonte: BNCC e PCNs.**

Já a alfabetização e educação cartográfica, o outro foco do componente curricular Geografia, deve ser trabalhada nos Anos Iniciais do EF a partir dos seguintes conceitos (Figura 4): visão vertical e visão oblíqua (de imagens de satélites e aerofotografias), além da visão horizontal (paisagens); imagem bidimensional (globo, mapas, cartas, plantas, croquis, mapas mentais) e imagem tridimensional (maquetes); símbolos e convenções cartográficas (pontos, linhas e áreas / extensões / superfícies); e os elementos de um mapa (título, localização, orientação, escala, legenda). Todo esse trabalho cartográfico deve estar associado ao desenvolvimento do raciocínio geográfico e dos conceitos estruturantes.

Figura 4 – Alfabetização e Educação Cartográfica.



Fonte: BNCC e PCNs.

Na BNCC, os objetos de conhecimento e as habilidades do componente Geografia são divididas por unidades temáticas, a saber: formas de representação e pensamento espacial; o sujeito e seu lugar no mundo; conexões e escalas; mundo do trabalho; natureza, ambientes e qualidade de vida (Figura 5). Esta última unidade corresponde a Educação Ambiental em Geografia, servindo como aprofundamento do raciocínio geográfico, dos conceitos da Geografia e da Cartografia.

Figura 5 – Unidades Temáticas da Geografia.



Fonte: BNCC.

O componente curricular de Ciências tem a unidade temática Terra e Universo, que dialoga com a unidade temática natureza, ambientes e qualidade de vida da Geografia Física e Ambiental. O componente de Ciências traz quatro fases da investigação científica que pode contribuir para a Educação Ambiental em Geografia: definição de problemas; levantamento, análise e representação; comunicação; e intervenção (Figura 6). Essas fases da investigação científica servem para o desenvolvimento de Aprendizagem Baseada em Problema (ABP) ou Aprendizagem Baseada em Projeto.

**Figura 6 - Elementos da Investigação Científica.**



Fonte: BNCC.

As atividades de Educação Ambiental podem envolver de forma interdisciplinar o método STEAM - **Science** ou Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática (Figura 7). A Geografia entraria aí como uma Ciência Humana e da Natureza, em diálogo com a Arte, com a Matemática, principalmente, com o componente curricular de Ciências. O método STEAM pode ser desenvolvido por meio de uma ABP, de forma intradisciplinar, interdisciplinar e transdisciplinar, que envolva, por exemplo, a construção de: jardins sensoriais de ervas para chás e temperos; hortas; brinquedoteca ecológica; oficinas de culinária, artes visuais, músicas, danças, peças teatrais e literatura sobre meio ambiente; laboratório de robótica sustentável; conteúdos digitais sobre meio ambiente; empreendedorismo sustentável; estudos do meio ambiente, entre outros.

**Figura 7 – Método STEAM**

S	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Science / Ciência</li> <li>• Ciências Humanas e Ciências da Natureza</li> </ul>
T	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tecnologia</li> </ul>
E	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Engenharia</li> </ul>
A	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arte</li> <li>• Artes Visuais, Teatro, Dança, Música</li> </ul>
M	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matemática</li> </ul>

Fonte: BNCC

Essa PBP do método STEAM deve estar associada com as discussões teóricas sobre: as teorias ambientais (desenvolvimentista, preservacionista, conservacionista); os 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, propostos pela Agenda 30 da Organização das Nações Unidas (ONU); os 5 Ps do Desenvolvimento Sustentável presentes nos ODS (Pessoas, Prosperidade, Planeta, Paz e Parcerias); a Economia Circular (contrária a antiga concepção da economia linear de produção, circulação, consumo e descarte); e os 5 Rs do Desenvolvimento Sustentável (reutilizar, reciclar, reduzir, repensar e recusar) presentes na Economia Circular. Nessa perspectiva, a Geografia passa a trabalhar a Educação Ambiental e a Educação para o Consumo Consciente.

Essa proposta de Educação Ambiental, envolvendo a Geografia, é escalonável, com as devidas adaptações, para qualquer realidade escolar do Ensino Fundamental. Entendendo a Geografia como uma ciência híbrida, a BNCC deveria trazer a Geografia Humana e Social dentro da área de conhecimento das Ciências Humanas e a Geografia Física e Ambiental dentro da área de conhecimento das Ciências da Natureza.

## GRUPO DE TRABALHO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL - GTEA

Além da ABP e do método STEAM, o professor de Geografia pode dar um papel ativo e protagonista para esse componente curricular ao liderar um Grupo de Trabalho de Educação Ambiental (GTEA) na escola.

A primeira etapa do GTEA é reunir pessoas para a criação, que deve contemplar representantes de todos os seguimentos da comunidade escola: dos diretores, dos coordenadores, dos professores, dos pais ou responsáveis, dos profissionais da educação, dos terceirizados e dos alunos.

O ideal é que tenha um representante de cada turno do funcionamento da escola para que as atividades do GT de Educação Ambiental deem unidade à escola. O grupo de trabalho deve ser formado no mínimo por três pessoas, sendo que uma delas será a coordenadora do GT, responsável pela delegação das funções que cada membro irá exercer, assim como, é a responsável pelo Diagnóstico e pela Agenda da Educação Ambiental na escola. A liderança do GTEA deve ser o papel do professor de Geografia.

A segunda etapa de ação do GTEA é o Diagnóstico da Educação Ambiental da escola. Esse diagnóstico pode ser realizado com o uso da ferramenta FOFA ou, em inglês, SWOT. Essa sigla significa Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças, que no inglês fica *Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats*. As forças e fraquezas são fatores internos à escola. Enquanto as oportunidades e ameaças estão relacionados aos fatores externos (Figura 8).

Figura 8 – Representação da ferramenta FOFA ou SWOT.

FOFA SWOT	INTERNO	EXTERNO
PONTOS POSITIVOS	FORÇAS STRENGTHS	OPORTUNIDADES OPPORTUNITIES
PONTOS NEGATIVOS	FRAQUEZAS WEAKNESSES	AMEAÇAS THREATS

Dessa maneira, os membros do GTEA deverão se reunir para discutir quais são as forças internas e as fraquezas internas da escola relacionadas a Educação Ambiental, considerando a infraestrutura, a formação das pessoas e os projetos que já foram ou são desenvolvidos na escola.

O que já tem de Educação Ambiental na infraestrutura da escola? Jardim sensorial de aromas e temperos? Horta? Brinquedoteca Ecológica? Objetos ou obras de arte com reutilização de resíduos sólidos? Laboratório de Educação Ambiental, Ciências ou Geografia? Quais os projetos de gestão, coordenação e intra, inter e trans disciplinares de Educação Ambiental que a escola já realiza? São realizados projetos culturais de dança, música, teatro, literatura e culinária que envolvam a Educação Ambiental?

Há projetos de soluções sustentáveis? De robótica sustentável? Há divulgação nas mídias digitais de ações sustentáveis da escola? Há a prática de empreendedorismo sustentável na escola? Qual a formação dos diretores, coordenadores e professores relacionadas à Educação Ambiental? A existência ou não desses e outros elementos podem ser consideradas nas forças e nas fraquezas da escola.

Mesmo modo, devem refletir sobre quais são as oportunidades de formação e de projetos ofertadas ou que podem ser ofertados por parceiros externos como a Secretaria de Educação ou outras instituições e empresas, ou até mesmo da própria comunidade, que acabe ou mitigue as fraquezas da Educação Ambiental na escola. Além disso, devem debater sobre as ameaças externas da própria comunidade, da Secretaria de Educação e de outras instituições e empresas, que podem enfraquecer as forças ou tirar as oportunidades da EA na escola.

A condução da reunião deve ser feita pelo coordenador, que deve pedir para que os participantes escrevam em postites o que pensam e depois fixam essas respostas em uma cartolina. O ideal é que se use uma cartolina para cada um dos elementos da FOFA. O relatório da aplicação dessa ferramenta já pode configurar a primeira parte da Agenda de Educação Ambiental.

Com o diagnóstico realizado, o GTEA deverá construir uma Agenda de EA. Essa agenda deverá ter metas, a partir das fraquezas internas da escola, ou seja, daquilo que as pessoas e a escola não têm ou não realizam. Como também, as metas devem estar baseadas nas possíveis oportunidades externas. Associados a essas metas, devem ser elencadas um conjunto de projetos de Educação Ambiental para serem desenvolvidos pela escola e que farão parte do plano de ação.



As metas devem ser do tipo SMART, do inglês, *Specific, Measurable, Attainable or Achievable, Relevant or Realistic and Time-Based or Timely*. Traduzindo, a meta deve ser e específica, Mensurável, Alcançável ou Atingível; Relevante ou Realista; e Temporal. O termo SMART também faz referência a esperto em inglês (Figura 9).

**Figura 9 – Representação das metas SMART.**

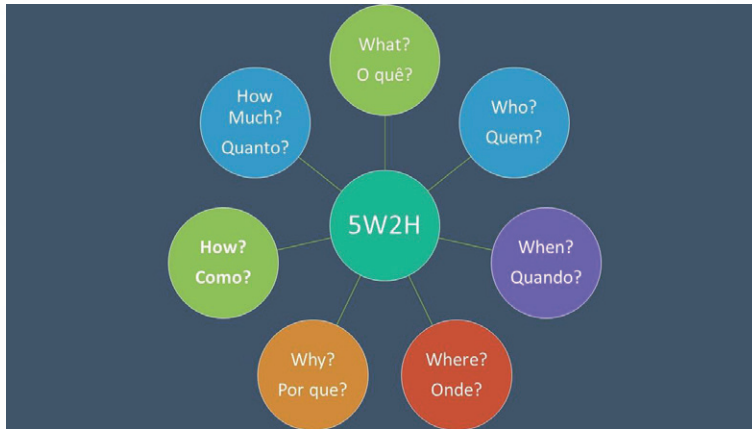
S	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Specific</i> Específico</li> <li>• Específico</li> </ul>
M	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Measurable</i> Mensurável</li> <li>• Mensurável</li> </ul>
A	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Achievable or Attainable</i></li> <li>• Alcançável ou Atingível</li> </ul>
R	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Realistic or Relevant</i></li> <li>• Realístico ou Relevante</li> </ul>
T	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Time-based or Timely</i></li> <li>• Temporal</li> </ul>

Assim, toda meta tem que ser específica, com um dado numérico alcançável, atingível, relevante e realista, que tenha um prazo temporal para acontecer. Dentro da escola, deve ser trabalhada como meta anual.

O GTEA definirá se a Agenda terá uma meta ou várias metas. Após a definição das metas, o GTEA deverá construir na Agenda de EA um conjunto de projetos que ajudarão a atingi-las. Esses projetos poderão ser intradisciplinares (de um único componente curricular), interdisciplinares (de dois ou mais componentes curriculares) e transdisciplinares (de todos os componentes curriculares).

Esses projetos deverão ser baseados na ferramenta 5W2H. Os 5 Ws referem-se às questões em inglês: **What? Why? Where? When? Who?** Traduzindo: o que é o projeto que será feito? Por que será feito, qual a justificativa, o objetivo? Onde será feito? Quando será feito? Quem irá fazer, professor de qual componente curricular? Já os 2 Hs referem-se às questões em inglês: **How? How Much?** Traduzindo: como será feito o projeto, a metodologia? Quanto custará o projeto, quais os materiais necessários? (Figura 10)

Figura 10 – Representação da ferramenta 5W2H.



O quadro de metas e projetos pode ser construído da seguinte maneira (Quadro 1):

Quadro 1 – Modelo de Agenda de EA com Plano de Metas e Ações.

<b>Meta(s):</b>						
<b>Projeto(s) Intradisciplinar(es):</b>						
<b>O que?</b>	<b>Por quê?</b>	<b>Onde?</b>	<b>Quando?</b>	<b>Quem?</b>	<b>Como?</b>	<b>Quanto?</b>
<b>Projeto(s) Interdisciplinar(es):</b>						
<b>O que?</b>	<b>Por quê?</b>	<b>Onde?</b>	<b>Quando?</b>	<b>Quem?</b>	<b>Como?</b>	<b>Quanto?</b>
<b>Projeto(s) Transdisciplinar(es):</b>						
<b>O que?</b>	<b>Por quê?</b>	<b>Onde?</b>	<b>Quando?</b>	<b>Quem?</b>	<b>Como?</b>	<b>Quanto?</b>

Após a definição das metas e elaboração dos projetos, a Agenda de EA deverá prever o monitoramento e a avaliação das metas e projetos. O monitoramento deverá ocorrer semanalmente, mensalmente, bimestralmente, trimestralmente e semestralmente, utilizando a ferramenta KANBAN, no qual, o coordenador do GTEA vai classificando os projetos como: para fazer (TO DO), aqueles que ainda não foram iniciados; fazendo (DOING), aqueles que já começaram; e feito (DONE), aqueles que já foram concluídos (Figura 11).

Figura 11 – Representação da ferramenta KANBAN

To Do Para Fazer	Doing Fazendo	Done Feito

Enfim, a avaliação deverá ser feita com uma nova aplicação da ferramenta FOFA, recomeçando o ciclo. Nessa nova aplicação, o GTEA deverá discutir, entre forças e fraquezas: quais projetos foram e quais não foram realizados; quais metas foram atingidas, parcialmente alcançadas e quais não foram conquistadas, quais formações os professores participaram, quais as parcerias que foram firmadas com outras instituições e empresas. Uma nova Agenda deverá ser construída, readequando as metas e os projetos para o ano seguinte.

A proposta dos GTEAs é escalonável tanto para centros infantis, escolas e faculdades públicas, privadas e filantrópicas e pode ser aplicada, com as devidas adaptações, em qualquer etapa da Educação Básica e modalidade de ensino: Educação Infantil, Anos Iniciais e Anos Finais do Ensino Fundamental, Ensino Médio, Educação Profissional Técnica de Nível Médio, Educação de Jovens e Adultos, Educação Profissional e Tecnológica e na Educação Superior.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se, assim, que a Geografia é uma ciência híbrida, simultaneamente uma ciência humana e uma ciência da natureza. Na BNCC, o componente curricular Geografia tem como objetivos a alfabetização e educação geográfica e cartográfica. A alfabetização e educação geográfica tem como pilares os conceitos estruturantes da Geografia e o raciocínio geográfico.

Dentro das unidades temáticas de Geografia na BNCC, a unidade Natureza, Ambientes e Qualidade de Vida é aquela diretamente associada à Educação

Ambiental e para o Consumo. Nesse contexto, o componente curricular Geografia pode utilizar as quatro fases da investigação científica como procedimento das ABPs no Ensino Fundamental. Essas ABPs podem estar associadas ao método STEAM.

O / A professor(a) de Geografia deve ter um papel ativo na escola nas atividades que envolvam a Educação Ambiental e para o Consumo. Nesse sentido, o/a professor(a) de Geografia pode liderar o GTEA, que faz um diagnóstico da EA na escola por meio da matriz FOFA/SWOT. Em seguida, esse Grupo de Trabalho deve construir as metas SMART da EA na escola, em conjunto com um plano de ação com projetos que sigam o modelo 5W2H. O monitoramento desses projetos intradisciplinares, interdisciplinares e transdisciplinares deve ser realizado com a ferramenta KANBAN. Essa metodologia dos GTEAs deve ser testada em várias escolas para que ela possa ir sendo aprimorada ao longo dos anos e formando uma rede de Educação Ambiental.

## **REFERÊNCIAS**

---

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. 1988. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDBEN**. 1996. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9394.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm)

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs**. 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro091.pdf>

BRASIL. **Política Nacional de Educação Ambiental – PNEA**. 1999. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9795.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm)

BRASIL. **Programa Nacional de Educação Ambiental – ProNEA**. 2005. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/pronea3.pdf>

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica**. 2012. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=13448-diretrizes-curriculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=13448-diretrizes-curriculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192)

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular – BNCC.** 2018. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf)

BRASIL. **Temas Contemporâneos Transversais da BNCC.** 2019. [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/implementacao/contextualizacao\\_temas\\_contemporaneos.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/implementacao/contextualizacao_temas_contemporaneos.pdf)

INSTITUTO REÚNA. **Mapas de Foco da BNCC – Ensino Fundamental.** 2020. Disponível em: <https://o.institutoreuna.org.br/projeto/mapas-de-foco-bncc/>

DOI: 10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.012

# EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO REMOTO: UMA METODOLOGIA A SER SEGUIDA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

**YÁSKARA F. M. MARQUES LEITE**

Doutora em Bioquímica na Universidade Federal do Ceará, professora adjunta IV do Curso de Química na Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, [yaskaramarques@uern.br](mailto:yaskaramarques@uern.br);

**AÍDA MARQUES LEITE**

Graduanda pelo Curso de Química Industrial da Universidade Federal do Ceará, [aaida.marques19@gmail.com](mailto:aaida.marques19@gmail.com);

## RESUMO

O presente trabalho é resultado do relato de experiência da ação promovida pelo projeto de extensão Educação Ambiental na Construção do Conhecimento, que expõe a possibilidade de aplicação da prática de Educação Ambiental durante o ensino remoto emergencial, elucidando seu caráter transversal e interdisciplinar. A intervenção foi realizada com 13 alunos de uma escola do ensino básico em Mossoró/RN, e apresentou dois momentos online, um síncrono e outro assíncrono; o primeiro foi a promoção de debates com temas relacionados a meio ambiente, poluição e reaproveitamento de materiais, no segundo foi realizada uma oficina de produção dos personagens Minions com rolos de papel higiênico. Com base na análise das falas e produções dos participantes, observou-se o quão imprescindível foi esse momento para eles, de forma que aprenderam meios de reutilizar materiais que seriam descartados e desenvolveram coletivamente o pensamento crítico-reflexivo sobre questões ambientais relacionando-os aos seus cotidianos.

**Palavras-chave:** Reutilização de Materiais. Tema transversal. Interdisciplinar. COVID-19.

## ABSTRACT

The present work is the result of the experience report of the action promoted by the extension project Environmental Education in the Construction of Knowledge, that exposes the possibility of applying the practice of Environmental Education during



emergency remote teaching, elucidating its transversal and interdisciplinary character. The intervention was carried out with 13 students from an elementary school in Mossoró/RN, and presented two online moments, one synchronous and the other asynchronous; the first one being the promotion of debates with themes related to the environment, pollution and reuse of materials, the second was a workshop for the production of Minions characters with toilet paper rolls. Based on the analysis of the participants' speeches and productions, it was observed how essential this moment was for them, so that they learned ways to reuse materials that would be discarded and collectively developed critical-reflective thinking about environmental issues relating them to their daily lives.

**Keywords:** Material reuse. Cross-Cutting Theme. Interdisciplinary. COVID-19.

## INTRODUÇÃO

---

O termo Educação Ambiental (EA) foi usado pela primeira vez no ano de 1965, em um evento promovido pela Universidade de Keele, situada no Reino Unido. Os educadores presentes alegaram que as questões ambientais deveriam ser trabalhadas em escolas e, a partir disso, surgiu a EA (MATOS, 2009). Segundo o artigo 1º da Lei nº 9795/1999, a EA pode ser entendida como os processos dos quais o indivíduo e a coletividade compõem os valores sociais, as suas habilidades, atitudes, seus conhecimentos adquiridos voltados para a preservação do meio ambiente, sendo utilizado pela população de forma comum e importante para a qualidade de vida e a sustentabilidade (BRASIL, 1999).

De acordo com a Conferência Intergovernamental de Tbilisi (CIT, 1977) a EA pode ser definida como:

Processo educacional que tem por finalidade criar uma consciência, comportamentos e valores com vistas a conservar a biosfera, melhorar a qualidade de vida em todas as partes e salvaguardar os valores éticos, assim como o patrimônio cultural e natural, compreendendo os sítios históricos, as obras de arte, os monumentos e lugares de interesse artístico e arqueológico, o meio natural e humano, incluindo sua fauna, flora e os assentamentos humanos.

Pode-se mencionar também que diversas escolas e educadores muitas das vezes desistem de trabalhar com EA por causa de muitos obstáculos que surgem pelo caminho, em que, um dos desafios principais é a não compreensão por parte de outras pessoas (Machado & Téran, 2018). Para Bigotto (2008, p.97) existem outras dificuldades como a falta de interesse dos professores, a escassez de materiais didáticos apropriados para que possa acontecer o projeto, dentre outros.

Entende-se que a importância da EA é desenvolver o papel de trabalhar definições, atitudes, valores, ética e em especial a alteração de comportamento em relação ao meio ambiente, auxiliando no empenho para o cuidado do meio em que se vive. Assim, para que exista essa educação e que seja desenvolvida de forma responsável tende-se a ter a necessidade de ser trabalhada nas escolas ou em ambientes que pratiquem meios sociais, pois acredita-se que as escolas são os meios mais corretos a serem percorridos, no sentido é claro, de passar informações concretizadas de conhecimentos para as pessoas e incentivar um comprometimento com o meio ambiente (OLIVEIRA et al., 2012).

Para Marcatto (2002), outro ponto importante sobre o processo educacional em questão é que:

A EA é uma das ferramentas existentes para a sensibilização e capacitação da população em geral sobre os problemas ambientais. Com ela, busca-se desenvolver técnicas e métodos que facilitem o processo de tomada de consciência sobre a gravidade dos problemas ambientais e a necessidade urgente de nos debruçarmos seriamente sobre eles. (p. 12.)

De uma forma geral, a escola também exerce um papel importante com relação à disseminação da EA. A instituição educacional deve:

Sensibilizar o aluno a buscar valores que conduzam a uma convivência harmoniosa com o ambiente e as demais espécies que habitam o planeta, auxiliando-o a analisar criticamente os princípios que tem levado à destruição inconsequente dos recursos naturais e de várias espécies. Esse processo de sensibilização da comunidade escolar pode fomentar iniciativas que transcendam o ambiente escolar, atingindo tanto o bairro no qual a escola está inserida como comunidades mais afastadas nas quais residam alunos, professores e funcionários (EFFTING, 2007).

Ainda na perspectiva da necessidade de sensibilização, Santos et al. (2020) afirmam que cabe a cada professor, aluno e sujeito que vive em sociedade, mediar a construção da sensibilização ambiental, com o intuito de formar pessoas dispostas a mudar o quadro de crise ambiental e viver de modo responsável e sustentável preocupado com a humanidade. Além disso, é preciso, no âmbito escolar, conseguir a inserção da educação ambiental no projeto político-pedagógico (LOUREIRO, 2007).

O professor, enquanto mediador do conhecimento, ao trabalhar com atividades de EA, pode abranger diversas temáticas. Dessa forma, vincular com aspectos sociais como coletividade e inclusão é uma tarefa indispensável de se trabalhar em sala de aula (SANTOS et al., 2020). Além disso, executar ações lúdicas durante o repasse de um tema educacional e social tão importante pode chamar a atenção dos discentes e incentivá-los a querer conhecer e praticar a EA.

Devido a pandemia ocasionada pela transmissão do novo coronavírus (Sars-CoV-2), que teve o início com os primeiros casos registrados na província de Wuhan, na China, em dezembro do ano de 2019, em que, por se tratar de um vírus altamente contagioso o mundo teve a necessidade de buscar meios para conter a propagação,

entre eles, a iniciativa de cuidados básicos como o uso obrigatório da máscara e utilização de álcool 70% para higienização, ademais, medidas de distanciamento social e lockdown foram adotadas por alguns países. Com registros recentes de casos no Brasil, no dia 20 de março de 2020, o Ministério da Saúde por meio da portaria N° 454 acabou exigindo medidas de isolamento domiciliar em todo território nacional, obrigando a interrupção de serviços e atividades presenciais considerados não essenciais nesse contexto pandêmico, assim, vários setores, como as escolas e universidades, encerraram as suas atividades por tempo indeterminado.

Com o passar do tempo, presenciava-se o aumento diário de casos e mortes provocados pela infecção viral no país, além do mais, parte da população por descrença da periculosidade da situação se negavam aos cuidados básicos, o que acabou aumentando a taxa de contaminação, então, sem previsão de uma vacina a possibilidade de retorno das aulas presenciais sequer seria viável. De tal forma, novas alternativas foram traçadas, sendo dessa maneira adotado o ensino remoto emergencial por várias instituições, esse que consiste na modificação temporária da modalidade do ensino, devido à crise sanitária que nos encontramos, as aulas que originalmente aconteceriam presencialmente ou de forma híbrida, foram adaptadas para meios **online**, onde, quando a crise sanitária for combatida a situação das aulas **online** será revertida e a presencial normalizada (MARCON; REBECHI, 2020).

Porém, ao observar essa transição do sistema educacional, que ocorreu inusitadamente, acabamos enfrentando tamanhas deficiências, onde, devido a pandemia ocorreu a intensificação da desigualdade social que foi ocasionada pela crise econômica instaurada, de forma que, a falta de recursos tecnológicos e financeiros por parte dos alunos para aderir a modalidade de ensino, acabaram por aumentar os índices de evasão escolar, ademais, a deficiência no sistema de ensino soma-se ao fato da brusca necessidade de adaptação por parte dos professores, que tiveram uma má preparação quanto ao uso das novas tecnologias (SOUZA; MIRANDA, 2020).

Em meio a tantos infortúnios provocados em decorrência ao coronavírus, graças à iniciativa do isolamento social, e a conseqüente diminuição de movimentação de veículos nas ruas, o período de janeiro a maio de 2020 apresentou efeitos positivos ao ambiente com a redução de 19,4% na concentração atmosférica de gases categorizados como poluentes, onde, os principais gases causadores do efeito estufa apresentaram uma queda total de 14%, acabando por melhorar significativamente a qualidade do ar no Brasil, tais resultados também foram obtidos em outros

países como a China (LOBATO *et. al*, 2021). Em decorrência desse fato, tal informação foi propagada em vários meios de comunicação, aliviando da população, já que, a inalação de tais gases poluentes podem desenvolver doenças respiratórias, em que, seus portadores são categorizados como grupo de risco se forem infectados pelo novo coronavírus.

Em contrapartida, entendemos que essa mudança socioambiental não ocorreu naturalmente pela população por meio da sua conscientização e mudança de hábitos para melhorar sustentavelmente as condições ambientais, sendo assim, apenas uma consequência a curto prazo. Tanto que, com as necessidades de utilização constante de EPIs, o aumento do consumo em compras *online* e a expansão de 59% na entrega de *delivery* por restaurantes, que são influências resultadas pelo isolamento social, várias bibliografias relatam a crescente taxa de geração de resíduos sólidos, dos que mais apresentaram aumento podemos citar máscaras, luvas e embalagens descartáveis, além de ocorrer o descarte incorreto de tais materiais (DINIZ SANTIAGO, 2021; FELISARDO e SANTOS, 2021).

Assim em meio a essa crise educacional e ambiental, vemos a necessidade da promoção de práticas de Educação Ambiental (EA) no ensino remoto emergencial, já que, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's), por se tratar de um tema transversal, sua amplitude possibilita o debate de questões que dialogam com o cotidiano e possuem a capacidade de desenvolver o caráter crítico-reflexivo sobre a realidade social do sujeito, identificando seu papel e dever como indivíduo em comunidade, de acordo com Costa, Santos e Watanabe (2021).

[...]é fundamental estabelecer maiores aproximações com as realidades dos estudantes e promover o seu engajamento e autonomia em espaços que vão além da escola física. Ao tratar das estratégias, nos parece que um dos desafios é incorporar um processo de escuta dos sujeitos da escola e da comunidade, especialmente no contexto remoto de ensino. Isso significa que reconhecer as dificuldades locais dá margem para que os estudantes tomem decisões acerca de seus problemas e que possam buscar meios coletivos de soluções possíveis.

Dessa forma, os PCN's destacam que a prática dos temas transversais devem ser trabalhados em conjunto com as outras áreas já inseridas nos currículos escolares, tal questão também é retratada na Lei Nº 9.795 de 27 de Abril de 1999 (BRASIL, 1999), essa lei que instaura a Política Nacional de Educação Ambiental, onde os Artigo 10 e 11 remetem a EA como prática interdisciplinar acessível a todos

os níveis escolares, de forma que todos os professores tenham acesso a formação contínua, com a finalidade de que todas as disciplinas consigam expor meios para desenvolver o enfoque ambiental. Contudo, Barbosa e de Oliveira (2020) ao analisar a atual Base Nacional Curricular Comum, BNCC, percebe a limitação da utilização da Educação Ambiental como tema tratado no ensino fundamental, onde não há citações diretas ao vocabulário, as relações mais próximas ao assunto são referidas quanto a consciência socioambiental e consumo consciente, sendo estes trabalhados comumente como assuntos na matéria de Ciências.

Nota-se então, que o teor transversal e interdisciplinar da prática de Educação Ambiental nos currículos escolares é limitado, em que, sua aplicação está muito focada a uma única matéria e aos seus conteúdos, não fazendo a interação com outras áreas do conhecimento, acabando por conter o que pode ser desenvolvido e debatido dentro da sala de aula, diminuindo sua relevância, assim, surge a necessidade de aplicação de práticas interdisciplinares quanto a Educação Ambiental por meio de ações nas escolas, que estimulem o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo dos alunos.

Dessa maneira, o presente artigo tem como objetivo relatar a intervenção promovida pelo projeto de extensão “Educação Ambiental na Construção do Conhecimento” que foi realizada na Escola Municipal Dolores Freire de Andrade, localizada no município de Mossoró-RN, e debater os recursos didáticos e lúdicos utilizados para a prática de Educação Ambiental no ensino remoto, destacando seus caracteres transversais e interdisciplinares para a edificação de um sujeito com o pensamento crítico e autônomo quanto as problemáticas encontradas no cotidiano.

## **OBJETIVOS**

---

### **GERAIS**

É papel da escola, abordar a EA de forma contínua e abrangente, sem esquecer que essa educação não é neutra, e sim ideológica. Desta forma, esse projeto tem como objetivo geral apresentar para as crianças formas e procedimentos simples de reutilização de vários materiais que fazem parte do seu cotidiano.



## ESPECÍFICOS

- Implementar ações que favoreçam o despertar da consciência ambiental nas crianças alunas da escola escolhida;
- Sensibilizar a população (alunos, pais, professores, etc) sobre os temas ambientais e a inter-relação homem/ambiente;
- Ressaltar a importância da relação entre os organismos que integram os ecossistemas.

## METODOLOGIA

---

Sendo resultado da intervenção desenvolvida pelo Projeto de Extensão “Educação Ambiental na Construção do Conhecimento” promovido pela Universidade Estadual do Rio Grande do Norte (UERN), desde 2014 nas escolas de ensino fundamental na nossa região, a ação extensionista ocorreu na Escola Municipal Dolores Freire de Andrade, localizada na rua José Medeiros de Oliveira no bairro Abolição III da cidade de Mossoró-RN. A intervenção foi promovida durante o mês de abril de 2021 com 13 alunos de idade média entre 9 a 11 anos da turma do 4º ano do ensino fundamental.

O projeto de extensão tem como princípio metodológico a realização de palestras, gincanas e oficinas, onde os alunos são analisados através de formulários aplicados antes e depois das palestras, para avaliar a melhoria da compreensão das mesmas sobre o tema abordado. Em seguida, eles são instigados a participarem de uma gincana, onde a turma que conseguir coletar um maior número de itens recicláveis (nessa etapa rolinhos de papel higiênico), ganhará a possibilidade de participar da oficina onde aprenderão a produzir com os rolinhos por eles coletados, os bonecos dos personagens infantis Minions o que consegue mobilizar além dos alunos, sua família e a comunidade escolar. Permitindo o engajamento de um maior número de pessoas na finalidade do projeto, que é a conscientização ambiental a partir da reciclagem, do reuso de materiais que seriam descartados.

Contudo, devido as atividades na escola estarem ocorrendo exclusivamente de forma remota, a ação necessitou ser adaptada. A intervenção foi montada e executada de maneira totalmente **online**, sendo dividida em 2 momentos, o primeiro acontecendo de forma síncrona, que teve como objetivo a sensibilização e discussão com a turma quanto as questões ambientais, além de demonstrar as propostas

que o projeto preparou para a turma e escola. No segundo momento, sendo este realizado de forma assíncrona, foi realizada a oficina da confecção de bonecos dos personagens Minions com rolos de papel higiênico.

O primeiro momento, foi realizado pelo aplicativo Google Meet, constituindo-se de uma apresentação na plataforma Canva, em que cada slide (Figura 1) foi construído com elementos textuais e visuais, para instigar a iniciação de debates, onde a sequência de temas foi sistematicamente montada com o objetivo de ter um melhor desenvolvimento cognitivo e assimilativo entre os temas. A apresentação foi dividida então em 3 etapas:

Figura 1 - Slides utilizados durante as etapas



Fonte: Autores

A primeira, continha um slide que destacava a pergunta “o que é meio ambiente”, que objetivava sondar suas perspectivas do que seria meio ambiente, para em seguida conseguirmos conceituar e construir assimilações.

A segunda foi projetada para discutir sobre os impactos ambientais, demonstrando e relacionando exemplos de acontecimentos que afetem os alunos ou a outros, que podem ser observados no cotidiano facilmente. Assim, foram escolhidas 3 imagens para representação, elas retratavam o desmatamento causado pelas queimadas; poluição de recursos hídricos por resíduos sólidos e efluentes;

poluição atmosférica por gases advindos de veículos, para dessa maneira promover a discussão de observações que ocorrem no cotidiano e desenvolver estratégias de como podemos reduzir os danos causados.

A última etapa foi destinada a demonstrar os produtos que foram elaborados pelos integrantes do projeto de extensão, demonstrando as possibilidades de objetos que podem ser criados com materiais recicláveis, esses que estão disponíveis na escola para serem utilizados futuramente.

Para o segundo momento, ocorreu a oficina de produção de Minions usando rolo de papel higiênico, que aconteceu assincronamente por meio de um vídeo explicativo que foi produzido e disponibilizado no Youtube intitulado “Como fazer um Minion a partir de rolinho de papel higiênico” (Figura 2). Para cada um dos alunos foi cedido um kit (Figura 3) que continha sachês com tintas azul e amarela; um olho de brinquedo; um pedaço de barbante preto e um pedaço de cartolina preta, além de um cartaz impresso, em folha A4 reutilizada, com as instruções de confecção e um boneco Minion já feito pelos integrantes do projeto para os alunos da escola terem como referência e desta forma facilitar a confecção. A distribuição desses kits ocorreu na escola em conjunto com a entrega de cestas de alimento para as famílias, que foram produzidos pela escola municipal com os recursos que seriam destinados à merenda escolar.

**Figura 2 - Vídeo da oficina disponível no YouTube.**



**Fonte:** Autores

Figura 3 - Kits e cartazes produzidos para distribuição para os alunos.



Fonte: Autores.

Os resultados obtidos são correspondentes aos dados qualitativos coletados e analisados durante os debates que foram criados durante a aplicação da prática de educação ambiental.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O encontro síncrono ocorreu no dia 19 de abril de 2020 por meio da plataforma Google Meet. Todas as etapas apresentaram resultados positivos, já que nelas os alunos foram bastante participativos, agregando muito valor aos debates ao conseguirem expressar suas opiniões, bem como relacionar com seus cotidianos individuais.



Figura 4 - Registro do encontro síncrono



Fonte: Autores.

Na primeira etapa como o objetivo era tratar do termo Meio Ambiente de maneira mais concreta, foi obtido por parte dos alunos um consenso acerca do conceito, em que segundo eles o meio ambiente é:

*“Um lugar com o conjunto de coisas vivas e não vivas, onde alguém pode viver”*

Este sendo um conceito simples e talvez confuso, mas não é errado, já que é como eles conseguem assimilar e expressar tal termo, assim para desenvolver mais o tema, foi perguntado a eles como é que eles categorizam entre “coisas vivas” e “coisas não vivas”. Foi obtido por eles que as coisas vivas se tratavam de plantas e animais, referenciando-se aos fatores bióticos em um ambiente, já as coisas não vivas eram exemplificadas como pedras, água e ar, retratando os fatores abióticos, onde segundo eles essas duas coisas interagem nesse lugar, como o animal bebendo água. Desta forma, tal conceito criado por eles acaba se assemelhando muito ao de ecossistema, sendo que Kloetzel (2017) também compartilha dessa ideia ao citar que o meio ambiente é um ecossistema, ou como ele gosta de chamar, a morada. De tal maneira, foi questionado a eles um exemplo do que seria meio ambiente, satisfatoriamente, suas respostas incluíam desde florestas a centros urbanos, compreendendo que a cidade, a morada deles, também é considerada um meio ambiente e que precisa de cuidados.

Ao contrário da etapa um, a segunda, ao retratar o tema geral de impactos ambientais, já lhes foi apresentado o conceito do termo e exemplos, então o questionamento que ficou para eles foi de que maneira conseguem observar os impactos no meio ambiente por meio das ações antrópicas e quais as estratégias que possuíam para frear o agravamento. Essa etapa foi a que os alunos estavam

mais motivados a participar, mesmo eles sendo muito jovens relataram várias situações de seus cotidianos, o que acabou resultando em mais debates. Desta forma, ficou evidente que para trabalhar Educação Ambiental criticamente a faixa etária não representa empecilho, de maneira que essa metodologia demonstrou ser eficiente na formação de um cidadão que consiga relacionar os efeitos causados por suas ações cotidianas para além de si mesmo (GUIMARÃES, 2004; SANTOS et. al., 2021) principalmente, quando se usa as técnicas adequadas à idade.

Como a base dos debates da segunda etapa foram as situações expressas nas imagens dos slides, cada discussão será apontada individualmente.

## **DESMATAMENTO POR MEIO DE QUEIMADAS**

Tal tema foi o que eles demonstraram estar mais a par da situação, já que durante o ano de 2019 foi um assunto muito discutido e debatido devido às queimadas que ocorreram na Floresta Amazônica, situação que foi noticiada em vários meios de comunicação, pois, as partículas geradas pelas queimadas percorreram da Amazônia até o sudeste brasileiro, fenômeno que acabou causando efeitos colaterais e provocou na tarde de 19 de agosto em São Paulo a condensação das nuvens, impedindo a entrada dos raios de luz solar na atmosfera, tendo como resultado uma tarde totalmente escura (LEMES *et. al.*, 2020).

Então por meio das informações que eles já tinham previamente, relataram a sua opinião que tais queimadas não são naturais e que foram resultado do desmatamento ilegal; acabando por destruir um patrimônio nacional; ocasionando a morte de vários animais nativos e em perigo de extinção, como o mico-leão dourado que foi relatado por um deles; e conseqüentemente prejudicando comunidades locais apenas para obter recursos financeiros. Ao perguntar soluções para conter tal situação, percebeu-se que eles não tinham meios para a resposta, já que a resolução não dependia de uma atitude direta deles.

Homma *et. al.*(1993), em debate demonstra como é complexa a diminuição dos desmatamentos e queimadas na área amazônica, já que tais acontecimentos são resultados de vários fatores e que dependem de respostas específicas, onde a motivação para tais ações podem ser para extração de recursos naturais, mas também podem ser resultado do manejo agrícola de pequenos agricultores e população indígena, assim são necessários incentivos e políticas para a formação da população quanto às práticas agrícolas sustentáveis; plantio racional dos recursos



extrativistas; recuperação das áreas que não deveriam ser desmatadas, entre outros (HOMMA, 2005).

## **POLUIÇÃO HÍDRICA POR RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES**

Em comparação ao anterior, esse tema era esperado pelos extensionistas que os alunos tivessem mais conhecimento, porém, como não foi o caso, foi instigado a eles a reflexão com exemplos comuns do dia a dia. Desta forma, foi relatado aos alunos sobre a situação do acúmulo de lixo nas praias potiguares em determinadas épocas do ano, e também, foi retratado sobre uma situação muito próxima a todos que é a poluição de trechos do rio Apodi-Mossoró, que é constantemente contaminado por metais pesados, constituindo um elevado risco para os seres vivos da região (ARAÚJO e FILHO, 2010).

Assim foi perguntado a eles de que maneira isso afeta alguém que não fossem eles, enquanto uns se lembraram dos riscos dos resíduos sólidos para as tartarugas, outro lembrou que antes de dar início a intervenção foi realizada a rotina de leitura que a turma possui ao começo de cada aula, onde nesse dia em questão, por ser a data que se comemora o dia do índio, a professora selecionou 4 poesias: Índio eu não sou; Os filhos das águas Solimões; Território ancestral; Silêncio Guerreiro, todos de autoria da poetisa e geógrafa Márcia Wayna Kambebe. Então esse aluno citou como a poluição nos rios acaba afetando as comunidades indígenas, assim como ribeirinhas, onde foi debatido que estes terminam por usar essa água contaminada para consumo e suas necessidades, além de consumir os peixes que provavelmente também estarão contaminados, sendo tal condição também comparada ao da situação enfrentada pelo rio Apodi-Mossoró e das comunidades que vivem próximas a ele e das que dependem da pesca como fonte de renda.

Como soluções, eles citaram a necessidade de sempre descartar o lixo em local apropriado, e quando não encontrar um local adequado, guardar o mesmo até chegar em casa para conseguir descartar, além de conscientizar a população sobre tais perigos bem como orientar onde devem descartar seu lixo.

## **POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA POR GASES ADVINDOS DE VEÍCULOS**

Comparado aos outros temas trabalhados, este apresentou uma maior motivação por parte dos alunos em relação às mudanças de hábitos. Para o

desenvolvimento do tema, foram apresentadas algumas situações que eles conseguiam relacionar facilmente. Primeiramente foi perguntado aos alunos sobre quantos carros as famílias deles tinham, apenas um respondeu que possuía 2 carros, assim foi trabalhado com ele essa situação, questionando quantas pessoas cabem nos carros e quantas pessoas andam constantemente neles, em sua resposta um aluno respondeu que cada carro tem 5 assentos, mas só uma pessoa anda em cada carro, dessa forma, foi perguntado a toda turma quantas pessoas conseguem ir em apenas um ônibus, eles responderam que era uma média de 40 a 50 pessoas, com essas respostas foi formulada uma hipótese para eles imaginarem :

*“E se caso cada uma dessas 50 pessoas ao invés de pegarem apenas um ônibus, cada um for no seu próprio carro sozinho. Sendo que, hipoteticamente, um carro polui igual a 1 unidade e o ônibus igual a 10 unidades, qual vocês acham que polui mais o meio ambiente?”*

Na construção do raciocínio, os alunos concluíram que um carro polui menos que um ônibus, porém é mais vantajoso andar de ônibus já que transporta mais pessoas do que um carro, tal resposta foi construída graças às noções básicas deles em matemática, demonstrando que a matéria consegue ser aplicada à questões que levem os alunos a interpretar a sua realidade e se comunicar com outras áreas do conhecimento, aplicando desta forma práticas como as de Educação Ambiental (FERREIRA e WODEWOTZKI, 2007). Ao questioná-los quais outras maneiras para evitar uma maior poluição por veículos automotores, eles relataram que andar a pé ou de bicicleta são melhores para o meio ambiente, e que desta forma já corresponde à prática de uma atividade física. Acerca desse tema, destaca-se o seguinte relato de um deles:

*“Vou pedir pro meu pai consertar a minha bicicleta, pra quando as aulas voltarem eu possa vir nela com meu primo”*

Por meio dessa fala obtivemos resultados positivos, pois, os outros alunos ao ouvirem tal relato concordaram com o colega e apresentaram a intenção da mudança de hábitos, e que ao voltar as aulas presencialmente irão aderir à caminhada e pedalada por morarem próximo da escola, além de, também apresentarem engajamento em querer perpetuar esses bons hábitos com a família e comunidade ao divulgar tais informações. E observamos que mesmo de forma **online**, conseguimos engajar os alunos e seus familiares de forma semelhante aos projetos

desenvolvidos em outras escolas de forma presencial. Consideramos uma grande vitória de todos os envolvidos no projeto, pois partimos de uma grande incógnita de como realizaríamos o trabalho tão dominado pelos coordenadores, e conseguir esse fato, foi uma vitória. Um desafio, mas muito gratificante de ter sido alcançado.

Essa etapa foi de suma importância para a compreensão da Educação Ambiental em seu caráter como uma prática interdisciplinar, onde, de acordo com suas relações com áreas que vão além da Biologia durante os debates, foi possível trabalhar de forma eficiente atividades e questões que podem ser abordadas em outras áreas como as de Literatura; Matemática; Geografia; Química; Educação Física; e outros, de forma que as diversas áreas do conhecimento ao serem dialogadas em conjunto com a prática de EA, têm a capacidade de enriquecer a abordagem dos temas tratados (MIRANDA, MIRANDA e RAVAGLIA, 2017).

A terceira etapa da intervenção, por se tratar da apresentação da oficina e a visualização das produções com materiais reutilizados que foram doados para a escola, foi demonstrado aos alunos os vários itens que foram criados com objetos que iriam ser descartados e virar lixo, sendo eles jogo de damas; cai não cai; vai e vem e jogos da memória educativo, em que todos esses estão disponíveis na escola para serem utilizados para quando as aulas presenciais voltarem. Ademais, foi apresentado o novo espaço, criado com puffs feitos de pneus e nichos de caixote, que foi organizado no lado de fora das salas de aula para os alunos e professores poderem ter um lugar para atividades ao ar livre, onde eles poderão decorar, brincar ou ler em suas futuras aulas. Assim, ao final do momento síncrono, os alunos foram instruídos a assistirem o vídeo que foi disponibilizado a eles para a confecção dos Minions feitos de rolos de papel higiênico, e desta forma, seguindo as orientações, bem como usando os materiais necessários por meio dos kits que foram confeccionados pelos integrantes do projeto de extensão, eles foram motivados a produzirem o referido boneco, contando para tal, com a colaboração da professora.

No início da aula, que ocorreu no dia 23 de abril de 2021, os alunos apresentaram os seus Minions produzidos para que fosse registrado o momento (Figura 5). Esse encontro sendo o resultado da oficina e da última etapa do momento síncrono, não apresenta iniciação de debates, mas percebe-se que foi de suma importância, de maneira que, observou-se de forma bastante perceptível a motivação dos alunos quanto aos recursos feitos com materiais reutilizados, onde de acordo com o estudo feito por Silva e Leite (2013), destacam:

correto afirmar que brincando se aprende. Além de construir e reconstruir conhecimentos, as atividades lúdicas e artísticas permitiram tornar os encontros mais alegres, interessantes, dinâmicos e criativos e estimularam os diversos tipos de inteligências.

**Figura 5 - Apresentação do resultado dos Minions feitos com rolos de papel higiênico produzido pelos alunos**



Fonte: Autores.

**Figura 4 - Comparação do Minion produzido por um aluno (esquerda) e o distribuído no kit (direita)**



Fonte: Aluno participante

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pondera-se com tais resultados, a viabilidade da ação de Educação Ambiental durante o ensino remoto, podendo essas atividades serem adaptadas

para promovê-las quando ocorrer a regularização do ensino presencial, além de destacar a importância da intervenção iniciada pelo projeto de extensão “Educação Ambiental na Construção do Conhecimento” para a formação ambiental crítica dos alunos da educação básica durante o ensino remoto. Exaltando o quão primordial foi a iniciativa dos debates durante a intervenção para o desenvolvimento da autonomia do pensamento crítico-reflexivo dessas crianças acerca de problemas ambientais que são presenciados em seus cotidianos, onde os mesmos conseguiram construir assimilações das situações diárias para tais problemáticas e encontrar soluções para resolvê-las.

De forma que a utilização dos princípios transversais e interdisciplinares e o diálogo entre teoria e prática durante a ação de Educação Ambiental foram essenciais para a promoção da intervenção. Onde, a utilização da prática proposta pela oficina proporcionou a eles um momento reflexivo quanto ao consumo, descarte e reutilização de materiais, demonstrando que tais materiais após a utilização além de lixo, podem ser facilmente transformados em objetos úteis, que possam ser usados no seu cotidiano.

Analisando a importância da prática de EA para o desenvolvimento de um sujeito crítico e autônomo, vê-se a necessidade de integração de mais ações deste cunho que sejam inclusivas para a comunidade, podendo estas serem promovidas pela prefeitura, estado, universidades, ou que sejam pequenas iniciativas das próprias escolas, para que, toda a sociedade obtenha acesso a informações básicas e que tenham a possibilidade de uma melhoria na qualidade de vida.

## REFERÊNCIAS

---

ARAÚJO, J. B. dos S.; FILHO, J. L. de O. P. Identificação de fontes poluidoras de metais pesados nos solos da bacia hidrográfica do Rio Apodi/Mossoró-RN, na área urbana de Mossoró-RN. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 5, n. 2, p. 13, 2010.

BARBOSA, G.; DE OLIVEIRA, C. T. Educação Ambiental na Base Nacional Comum Curricular. **REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, [S. l.], v. 37, n. 1, p. 323–335, 2020. DOI: 10.14295/remea.v37i1.11000. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/11000>. Acesso em: 20 nov. 2022.

BIGOTTO, A. C. **Educação ambiental e o desenvolvimento de atividades de ensino na escola pública**. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade de São Paulo. São Paulo, 2008. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-12062008-15204.php>. Acesso em: 24 nov. 2022.

BRASIL. **Lei nº 9.795**, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm). Acesso em: 18 nov. 2022

BRASIL. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. **Portaria nº 454, de 20 de março de 2020**. Brasília, 2020.

CONFERÊNCIA INTERGOVERNAMENTAL DE TBILISI (CIT). Declaração da Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental Geórgia, União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS), 14-26 out. 1977. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/wp-content/uploads/cea/Tbilisicompleto.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2022.

COSTA, F. M. O. da; SANTOS, C. S.; WATANABE, G. Alguns Parâmetros da Criticidade e da Complexidade em Propostas de Aulas Socioambientais Presenciais e Remotas. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], p. e33276, 1–, 2021. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec2021u947971. Disponível em: <https://www.periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/33276>. Acesso em: 19 nov. 2022.

DINIZ SANTIAGO, C. Resíduos sólidos, consumo e a pandemia: caminhos e reflexões. **Guia Universitário de Informações Ambientais**, [S. l.], v. 2, n. 1, p. 39–42, 2021. Disponível em: <https://www.revistaguia.ufscar.br/index.php/guia/article/view/38>. Acesso em: 19 nov. 2022.

EFFTING, Tânia Regina. **Educação Ambiental nas Escolas Públicas: realidade e desafios**. 2007. 78 f. Monografia (Especialização) - Curso de Planejamento Para O Desenvolvimento Sustentável, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2007. Disponível em: <http://ambiental.adv.br/ufvjm/ea2012-1monografia2.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2022.



FELISARDO, R. J. A.; SANTOS, G. N. dos. (2021). **Aumento da geração de resíduos sólidos com a pandemia do COVID-19: desafios e perspectivas para a sustentabilidade.** Meio Ambiente 3 pp. 030-036 (3). <https://doi.org/10.5281/zenodo.5118450>

FERREIRA, D. H. L.; WODEWOTZKI, M. L. L. **Modelagem matemática e educação ambiental: uma experiência com alunos do ensino fundamental.** Zetetiké 15.2 (2007): 63-86.

GUIMARÃES, M. **“Educação ambiental crítica.” Identidades da educação ambiental brasileira.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente (2004): 25-34.

HOMMA, A. K. O. **Amazônia: como aproveitar os benefícios da destruição?** Estudos Avançados [online]. 2005, v. 19, n. 54 [Acessado 18 Novembro 2021] , pp. 115-135. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0103-40142005000200007>>. Epub 25 Ago 2005. ISSN 1806-9592.

HOMMA, A. K. O. et al. **“A dinâmica dos desmatamentos e das queimadas na Amazônia: uma análise microeconômica.”** Embrapa Amazônia Oriental-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: **CONGRESSO BRASILEIRO E ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL**, 31., 1993, Ilhéus. Desenvolvimento agrícola e desenvolvimento rural: anais. Brasília, DF: SOBER, 1993., 1993.

KLOETZEL, K. **O que é meio ambiente.** Brasiliense, 2017.

LEMES, M. D. C. R. et al. **“Impactos das queimadas na Amazônia no tempo em São Paulo na tarde do dia 19 de agosto de 2019.”** **Revista Brasileira De Geografia Física** 13.3 (2020): 983-993.

LOBATO, M. F. et al. **Impacto da pandemia de COVID-19 nas emissões veiculares no Brasil no período de janeiro a maio de 2020.** Engenharia Sanitária e Ambiental [online]. 2021, v. 26, n. 05 [Acessado 17 Novembro 2021] , pp. 829-836. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/s1413-415220200261>>. Epub 18 Out 2021. ISSN 1809-4457. <https://doi.org/10.1590/s1413-415220200261>.

LOUREIRO, Carlos Frederico B. Educação ambiental crítica: contribuições e desafios. **Conceitos e práticas em educação ambiental na escola**, p. 65, 2007. Disponível em: <https://www.bibliotecaagptea.org.br/administracao/educacao/livros/VAMOS%20CUIDAR%20DO%20BRASIL%20CONCEITOS%20E%20PRATICAS%20EM%20EDUCACAO%20AMBIENTAL%20NA%20ESCOLA.pdf#page=66>. Acesso em: 24 nov. 2022.

MACHADO, A. C; TERÁN, A. F. Educação Ambiental: Desafios e possibilidades no ensino fundamental I nas escolas públicas. Revista Educação Ambiental em Ação. ISSN 1678-0701 · Volume XX, Número 66. 2018. Disponível em: <https://www.revis-taea.org/artigo.php?idartigo=3522>. Acesso em: 24 nov. 2022.

MARCATTO, Celso. Educação ambiental: conceitos e princípios. Belo Horizonte: FEAM, 2002. Disponível em: [http://www.mpap.mp.br/images/CAOP-meio-ambiente/Educacao\\_Ambiental\\_Conceitos\\_Principios.pdf](http://www.mpap.mp.br/images/CAOP-meio-ambiente/Educacao_Ambiental_Conceitos_Principios.pdf). Acesso em: 15 nov. 2022.

MARCON, N. E REBECHI, R. R. "A diferença entre ensino remoto emergencial e ensino a distância." **Debate Terminológico** (2020): 92-100. ISSN: 1813-1867 18

MATOS, Maria Cordeiro de Farias Gouveia. **Panorama da educação ambiental brasileira a partir do V Fórum Brasileiro de Educação Ambiental**. 2009. 124 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/eps-3084>. Acesso em: 24 nov. 2021.

MIRANDA, F. H. da F.; MIRANDA, J. A. e RAVAGLIA, R. Abordagem interdisciplinar em educação ambiental. **Revista práxis**, v. 2, n. 4, 2017.

OLIVEIRA, Malvina da Silva; OLIVEIRA, Braz da Silva; VILELA, Maria Cristiana da Silva; CASTRO, Tânia Aparecida Almeida. A importância da Educação ambiental na escola e a reciclagem do lixo orgânico. REVISTA CIENTÍFICA ELETRÔNICA DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS DA EDUVALE. Jaciara/MT. Ano V, Número 07, novembro de 2012. Disponível em: [http://eduvalesl.revista.inf.br/imagens\\_arquivos/arquivos\\_destaque/OqT8ChKZ3qwitpp\\_2015-12-19-2-22-31.pdf](http://eduvalesl.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/OqT8ChKZ3qwitpp_2015-12-19-2-22-31.pdf). Acesso em: 14 nov. 2022.

SANTOS, Cláudia Ebling *et al.* Educação Ambiental: Um olhar para a Solidariedade. In: ENCONTRO SOBRE INVESTIGAÇÕES NA ESCOLA, 16., 2020, Santo Antônio da Patrulha. **Anais [...]**. Santo Antônio da Patrulha: 2020. p. 0-0. Disponível em: <https://portaleventos.uffrs.edu.br/index.php/EIE/article/download/15143/9929>. Acesso em: 24 nov. 2022.

SANTOS, C. E. et al. “**Educação ambiental.**” Encontro sobre Investigação na Escola (2021).

SILVA, M. M. P. da; LEITE, V. D. Estratégias para realização de educação ambiental em escolas do ensino fundamental. **REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, [S. l.]**, v. 20, 2013. DOI: 10.14295/remea.v20i0.3855. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/3855>. Acesso em: 23 nov. 2022.

SOUZA, D. G. de; MIRANDA, J. C. Desafios da implementação do ensino remoto. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, Boa Vista, v. 4, n. 11, p. 81–89, 2020. DOI: 10.5281/zenodo.4252805. Disponível em: <http://revista.ioles.com.br/boca/index.php/revista/article/view/38>. Acesso em: 19 nov. 2022.

DOI: 10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.013

# EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO SUPERIOR: DESENVOLVENDO UM TERRÁRIO

**KYTÉRIA SABINA LOPES DE FIGUEREDO**

Professora Doutora, Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA; Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGE-UERN), [kyteria.figuereado@ufersa.edu.br](mailto:kyteria.figuereado@ufersa.edu.br);

**SHARON DANTAS DA CUNHA**

Professor Doutor, Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA. [sharondantas@ufersa.edu.br](mailto:sharondantas@ufersa.edu.br);

## RESUMO

A educação ambiental é um processo educativo, de formação social que compreende processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a sustentabilidade e conservação do meio ambiente. Nesse contexto, uma das responsabilidades do ensino superior é formar profissionais que sejam capazes de refletir, criticar e propor estratégias para os problemas ambientais da sociedade. Assim, este trabalho apresenta um relato de método de ensino no âmbito da educação ambiental na componente curricular Química Ambiental do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, objetivando a reflexão a partir da vivência do tema estudado. Sabe-se que o desmatamento é um dos mais graves problemas ambientais do Brasil, pois além de devastar as florestas e os recursos naturais, ele compromete o equilíbrio do planeta em seus diversos elementos, incluindo os ecossistemas, afetando gravemente também a economia e a sociedade. A estratégia utilizada para abordagem da Educação Ambiental foi a montagem de um terrário para reproduzir um ambiente natural utilizando matérias de baixo custo e elementos da vegetação predominante do semiárido. O método de ensino utilizado foi avaliado por meio de questionário no Google Forms, e os discentes evidenciaram que a atividade desenvolvida é capaz de motivar a aprender mais sobre educação ambiental, citaram que a utilização de uma estratégia aplicada facilitou o aprendizado do conteúdo, e recomendaram o método utilizado para a popularização da educação ambiental. Portanto, percebe-se que a diversificação das estratégias e atividades, incorporadas aos conteúdos abordados e aos objetivos da aprendizagem, permitem ao docente apresentar os

meios de compreensão do meio ambiente, possibilitando aos discentes a aquisição de conhecimentos a partir de experiências e vivências.

**Palavras-Chave:** Meio Ambiente, Ensino de EA, Ensino Superior.

## INTRODUÇÃO

As questões ambientais como a poluição atmosférica, o aquecimento global, a poluição hídrica e dos solos, o desmatamento, as queimadas, a desertificação e a perda de biodiversidade afetam toda a biosfera e as comunidades que nela vivem. A décadas que meio ambiente vem sofrendo vários problemas, um dos fatores é a má relação entre o homem e a natureza. Tendo em vista o aumento populacional dos últimos anos e, conseqüentemente a retirada predatória dos recursos naturais, visto que, quanto maior o número de habitantes, maior é a apropriação inadequada e descontrole ambiental (MOURA,2019). A interação entre o homem e o ambiente ultrapassou a questão da simples sobrevivência para retirar, consumir e descartar. E não somente as indústrias são as causadoras da degradação, mas sim, cada indivíduo em seu cotidiano, colabora para esta degradação de forma que ameaça a própria existência da vida humana sobre a terra.

Em meio a todas essas alterações que levam a degradações ambientais, é importante refletir que a preservação do meio ambiente é responsabilidade de todos. A a constituição federal de 1988, diz, em seu Artigo 225 que: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para os presentes e futuras gerações”.

Nessa perspectiva, a educação é essencial para garantir um meio ambiente ecologicamente equilibrado, e é no processo de ensino e aprendizagem que desenvolvemos habilidades e competências, além da inclusão e socialização. Através da educação que a sociedade pode ser transformada contribuindo para o bem comum. Segundo a Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional (LDB), nº 9.394/96 estabelece no art. 2º que “A educação, dever da família e do Estado, [...], tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho”. A educação é um pilar fundamental para o desenvolvimento humano e social, e a educação ambiental é um processo educativo, componente essencial e permanente da educação nacional, conforme estabelecido pela Lei nº 9.795/1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental. Essa lei define a educação ambiental como os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.



Os princípios básicos da Política de Educação Ambiental no Brasil são:

- I - O enfoque humanista, holístico, democrático e participativo;
- II - A concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o socioeconômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade;
- III - o pluralismo de ideias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade;
- IV - A vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais;
- V - A garantia de continuidade e permanência do processo educativo;
- VI - A permanente avaliação crítica do processo educativo; VII - A abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais;
- VIII - O reconhecimento e o respeito à pluralidade e à diversidade individual e cultural (BRASIL, 1999, s/p).

Araújo e Oliveira (2017) expõem a EA na concepção da contextualização, do diálogo, da criticidade e complexidade. Ao fazer crítica aos processos formativos centrados na transmissão de conhecimentos prontos por meio de aulas expositivas, os autores acreditam na EA voltada para a transformação e o despertar da criticidade dos estudantes. E, defendem a EA voltada para uma perspectiva socioambiental, na qual os professores sejam os “mediadores de um processo de diálogo e reflexão que considere a complexidade das relações socioambientais e contemple os fatores políticos, econômicos, éticos e culturais”.

Santos (2019) menciona que a educação ambiental, deve permitir a aquisição de conhecimentos para a conscientização de cada cidadão e para a necessidade de melhoria das ações humanas de produção e de consumo de bens em face da situação de risco ambiental de forma a impulsionar o processo de mudança de comportamento como decorrência dos novos conceitos e valores que convergem com as questões ecológicas, econômicas, culturais e sociais no mundo contemporâneo.

A EA é um processo educativo que tem se modificado com o tempo para atender as novas demandas da sociedade, para isso é necessário incorporar estratégias didático-pedagógicas centradas no estudante como promotor de sua própria ação educativa, e para a formação de cidadãos que sejam agentes de transformação da sociedade, uma perspectiva é o uso das metodologias ativas que têm uma concepção crítico-reflexiva com base em estímulo no processo de ensino-aprendizagem

resultando em envolvimento por parte do educando na busca pelo conhecimento (FERREIRA et al., 2020).

Atualmente no Brasil as escolas seguem como diretrizes para a educação ambiental, o que está preconizado em documentos como Plano Nacional de Educação (PNE), a Lei de Diretrizes e Bases (LDB) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), organizados pelo MEC (Ministério da Educação) (OLIVEIRA et al., 2020).

A educação ambiental é mais praticada nos espaços escolares da educação básica, como observou o estudo de Toscam (2021), que apresentou um panorama do que foi pesquisado de 2016 a 2020 sobre a educação ambiental discutindo seus desafios e perspectivas no contexto da Educação Básica, no ensino superior (IES), isso é diferente posto que a educação ambiental não está inserida nos currículos dos cursos de graduação e se observa a prática de EA em algumas situações de forma isolada por meio de uma disciplina, ou grupo de estudos e pesquisas, projeto de extensão ou programas institucionais. Porém, a EA recomendada na Política Nacional de Educação Ambiental (BRASIL, 1999) deve ser desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal.

O Ministério da Educação (MEC) define o ensino superior como uma etapa educacional que vem depois da educação básica e possui o objetivo de ajudar na captação de conhecimentos e habilidades, passando a dominar uma área de sua escolha, para futuramente exercer uma profissão. O curso de nível superior pode ser feito em universidades, estabelecimentos de ensino superior ou em escolas que ofereçam cursos técnicos. Existem vários tipos de ensino superior, classificados em diferentes níveis: graduação e pós-graduação (BRASIL, 2023).

O ensino superior é um elemento fundamental no desenvolvimento de uma sociedade e no desenvolvimento profissional de um indivíduo. As experiências vividas na universidade são únicas e contribuem para o aprimoramento do conhecimento geral, para a vida social, crescimento intelectual e conseqüentemente para uma melhorar a perspectiva de vida. Além disso, o maior contato com a leitura e com o ambiente acadêmico faz com que o indivíduo tenha a formação de um melhor senso crítico e do raciocínio lógico diante de determinadas situações (GUSSO, 2020). Nesse ensino, a educação ambiental desempenha um papel decisivo na formação de profissionais que possam contribuir para a preservação do meio ambiente e o desenvolvimento sustentável, ao entender a extrema importância da EA no ensino

superior, para formar profissionais que sejam capazes de refletir, criticar e propor estratégias para os problemas ambientais da sociedade. Nesse contexto o presente trabalho apresenta um relato de método de ensino no âmbito da educação ambiental na componente curricular

Química Ambiental do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, objetivando a reflexão a partir da vivência do tema estudado. Sabe-se que o desmatamento é um dos mais graves problemas ambientais do Brasil, pois além de devastar as florestas e os recursos naturais, ele compromete o equilíbrio do planeta em seus diversos elementos, incluindo os ecossistemas, afetando gravemente também a economia e a sociedade.

A estratégia utilizada para abordagem da Educação Ambiental foi a montagem de um terrário que é uma representação reduzida do ecossistema terrestre e instrumento para prática e ensino da educação ambiental, pois são simples e possibilitam o contato com múltiplos elementos da natureza, permitindo o estudo de maneira mais interativa sobre o funcionamento dos ecossistemas, relação socioambiental, consumo e descarte de produtos e geração de resíduos sólidos, a partir da reutilização de materiais (ROSA,2009).

## **METODOLOGIA**

---

Este estudo foi realizado em agosto de 2022, na disciplina de Química Ambiental com um grupo de estudantes do curso de Engenharia Ambiental na Universidade Federal Rural do Semi- Árido (UFERSA). Com o intuito de analisar a utilização de uma estratégia de ensino para educação ambiental no ensino superior e suas implicações na formação desses estudantes. Essa pesquisa caracteriza-se como descritiva, do tipo relato de experiência qualitativa por se fundamentar na descrição dos dados para entender como os estudantes se comportam nas atividades, nos métodos e na forma de interação com a atividade (CRESWEL,2007).

A disciplina de Química Ambiental com carga horária de 60 horas aula, foi organizada em 15 semanas, durante o período letivo. O conteúdo programático da disciplina de aborda os seguintes temas: Dinâmica do meio ambiente; processos químicos de interesse ambiental; processos químicos de interesse na atmosfera, características das águas de abastecimento, padrões de potabilidade, análises físico-químicas de águas de abastecimento, caracterização de águas residuárias: técnicas de amostragem, preservação de amostra e métodos de análise, análises

físico-químicas de águas residuárias, padrões de lançamento, química do solo, solos e sedimentos, resíduos sólidos e metais pesados no solo. Na primeira aula, ao apresentar a disciplina e como ela seria conduzida, diante de uma exposição, foi apresentado o plano de curso com o planejamento das atividades a serem desenvolvidas.

A atividade foi realizada durante as 4 últimas semanas do semestre, ajustando-se ao conteúdo programático de solos, que foi trabalhado em sala de aula e todo o material foi disponibilizado, slides de aula, roteiro para a realização de atividade a ser realizada, textos, vídeos, materiais complementares e outras orientações na plataforma virtual da UFERSA o SIGAA que é o principal canal de interação e comunicação entre professor e estudantes.

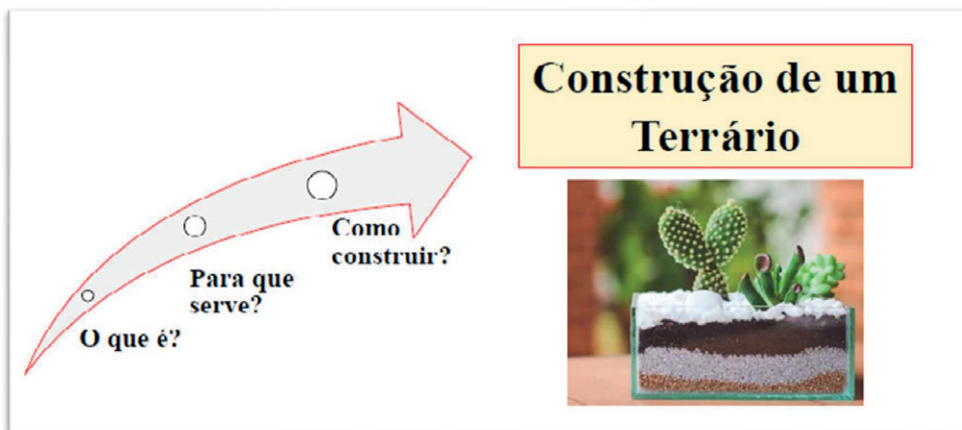
Participaram da atividade 19 estudantes de uma turma do turno noturno, com faixa etária entre 22 e 40 anos, todos os estudantes se disponibilizaram a participar da atividade se sentiram motivados a participarem da pesquisa.

A utilização de estratégias de ensino de EA no ensino superior se justifica pela necessidade de métodos e práticas que supram a ausência dessa prática educacional, uma vez que a EA não está inserida como disciplina nos currículos, além da falta de materiais didáticos para auxiliar os professores. A estratégia de ensino proposta foi a montagem de um terrário com materiais de baixo custo e com componentes do ecossistema local, considerando as características do clima semiárido.

Dessa forma, o método de ensino utilizado se deu por uma sequência didática que prioriza o ordenamento lógico das fases de aplicação para que os resultados de aprendizagem sejam satisfatórios, a atividade foi organizada nas seguintes etapas:

1. Exposição do Conteúdo: Nessa etapa foi realizada a apresentação dos conteúdos e conceitos relacionados aos aspectos dos diferentes ecossistemas e sua importância ambiental de forma expositiva.
2. Planejamento: Na etapa planejamento, inicialmente explicou-se a proposta de atividade de construção de um terrário utilizando materiais de baixo custo e considerando os aspectos locais da condição de clima semiárido, e o passo a passo para montagem de um terrário como mostra a figura 1.

Figura 1: Apresentação da proposta de construção de um Terrário.



Fonte: Elaborado pelo autor,2023.

Em seguida apresentou-se os materiais necessários para a montagem de um terrário: Um recipiente de vidro, plástico ou barro, terra, areia, pedras, cascalhos, carvão vegetal entre outros e plantas nativas da região adaptadas ao clima semiárido (Figura 2).

Figura 2: Materiais que podem ser utilizados para a construção de um Terrário.



Fonte: Elaborado pelo autor,2023.



3. Montagem e Apresentação: Para a montagem e apresentação dos terrários os estudantes foram organizados em 3 grupos, e orientados por meio de um roteiro com um passo a passo como mostra a figura 3. Após a escolha dos materiais e montagem de cada terrário os estudantes organizaram uma exposição dos terrários no espaço de convivência no horário do intervalo das aulas.

**Figura 3:** Passo a passo para construção de um Terrário.

**Passo a passo**

- **Passo 1:** Adicione no fundo do recipiente uma camada de pedra cascalho, seguida de uma camada semelhante de areia;
- **Passo 2:** Adicione cerca de 1 centímetro de carvão vegetal (se o seu recipiente for pequenininho, pode ser uma quantidade menor, e se ele for grande, pode aumentar para 2 centímetros);
- **Passo 3:** Coloque uma quantidade significativa de terra, a ponto que a raiz de sua planta consiga ficar completamente envolvida por ela;
- **Passo 4:** Acomode suas plantinhas na disposição que desejar. Não esqueça de deixá-las bem firme, para não tombar;
- **Passo 5:** Caso a ideia seja decorar o recipiente, use sua criatividade, adicione a areia de aquário ou as pedras coloridas na superfície, tomando cuidado para não cobrir as plantas.

**Fonte:** Elaborado pelo autor, 2023.

Para analisar a percepção dos estudantes após a realização da montagem do terrário, foi aplicado um questionário, com 7 perguntas, sendo 5 questões sobre ecossistemas e meio ambiente e 2 questões sobre o método de ensino, o questionário foi elaborado na plataforma do Google Forms, o link do formulário foi enviado por e-mail aos estudantes.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Este estudo utilizou o processo de montagem de um terrário, que é um dispositivo experimental que reproduz um ambiente natural sem a intervenção humana. E pode ser feito de diversos tamanhos e materiais, no processo de ensino



e aprendizagem como método de abordagem de educação ambiental no ensino superior. Nessa seção serão apresentados os resultados obtidos a partir da sequência de atividades descritas por etapas na metodologia que aconteceu em três aulas. Na primeira aula compreendeu a exposição do conteúdo, discutindo conceitos básicos sobre ecossistema e sua composição. Na segunda aula foi realizado o planejamento e escolha dos materiais. O quadro 1 mostra os materiais escolhido por cada grupo para a montagem do seu terrário.

**Quadro 1: Materiais para montagem de Terrário dos grupos G1, G2 E G3.**

MATERIAIS	G1	G2	G3
Recipiente	Garrafa PET Reutilizado	Pote Plástico Reutilizado	Pote de Vidro Reutilizado
Solos e Pedras	Cascalho, Areia, Carvão e Terra Adubada.	Cascalho de Aquários, Areia, Carvão, Substrato e Pedras Decorativas.	Cascalho de Aquários, Areia, Carvão, Substrato e Pedras Decorativas
Plantas	Mandacaru	Planta Pérola, Rosa de Pedra e Brillantina	Cacto Opuntia Rosa de pedra Brillantina

Fonte: Elaborado pelo autor,2023.

Na terceira aula os estudantes levaram os materiais já selecionados na etapa de planejamento para a montagem do terrário. Para exemplificar a figura 4 expõe a montagem do terrário do grupo de estudantes G2.

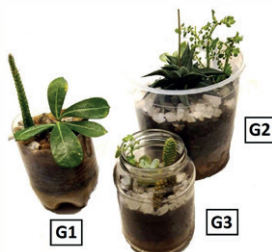
**Figura 4: Materiais e montagem de Terrário dos grupos G2.**



Fonte: Elaborado pelo autor,2023.

Para montagem do terrário os estudantes do G2 adicionaram no pote plástico uma pequena camada de cascalho de aproximadamente 2 cm. No passo seguinte adicionaram uma camada de areia de aproximadamente 2 cm. Após a inserção da camada de areia, foi adicionada uma nova camada de carvão vegetal e na sequência uma generosa camada de substrato. Foram adicionadas 3 espécies de plantas diferentes, sendo elas: Planta pérola, Rosa de pedra e Brilhantina. A figura 5 mostra o terrário montado por cada grupo.

**Figura 5:** Exposição dos Terrários.



**Fonte:** Elaborado pelo autor,2023.

A pós a montagem os estudantes realizaram uma exposição no espaço do centro de convivência no horário do intervalo das aulas, para fins de apresentar e explicar a composição e sua elaboração para a comunidade acadêmica com mostra a figura 6.

**Figura 6:** Exposição dos Terrários.



**Fonte:** Elaborado pelo autor,2023.

Weber (2016), menciona que para que a construção do conhecimento seja significativa o estudante deve ter participação ativa no processo de ensino-aprendizagem, na montagem e exposição dos terrários permitiu aos estudantes a vivenciarem de forma prática o ambiente de um miniecosistema suas características e relevância socioambiental, os estudantes compreenderam que são eles que modificam o meio e que como parte do meio isso é desfavorável ao homem. Ademais a sequência de atividades possibilitou a ampliação dos conhecimentos, da capacidade comunicativa, a mudança de atitudes e hábitos e promoveu a socialização do saber acadêmico.

A fim de analisar a aprendizagem dos estudantes e a percepção sobre a sequência de atividades realizadas, utilizamos o questionário online, desenvolvido na plataforma Google Forms. Inicialmente os estudantes responderam 5 questões objetivas sobre ecossistemas e meio ambiente e a média de acertos foi de 80 a 100%. Com isso foi possível perceber que houve apropriação dos conhecimentos de forma significativa pelos estudantes. Além disso, a utilização de materiais reutilizáveis chama a atenção para a necessidade de repensar as formas de consumo e descarte de materiais.

Quando questionados sobre a sequência de atividades 100% afirmaram que o método de ensino utilizado despertava o interesse de sua execução. Ao questionamento se a utilização do método de ensino aplicado facilita o aprendizado 98% citaram que facilita, assim vale ressaltar que a elaboração de métodos de ensino para fins de estratégias didáticas envolve diversos fatores, e as exigências educacionais impulsionam para o estudo e a investigação de novos formatos de abordagem dos conteúdos (MELO E SILVANO 2021),

Figueredo (2022) aborda que o uso de atividades com o enfoque na apropriação do saber, habilidades na comunicação, clareza e objetividade na linguagem, construção e partilha de conhecimento, possibilita ao estudante se torna sujeito de sua própria aprendizagem, e estabelece explicações, mediado pela interação com o professor e outros estudantes e pelos instrumentos culturais próprios do conhecimento científico.

Desse modo, é relevante mencionar a importância de trabalhar estratégias de ensino de Educação Ambiental (EA) de forma contínua e ampla numa perspectiva crítica no ensino superior buscando superar os desafios impostos pela sociedade contemporânea e impactar significativamente na mudança de comportamento e no avanço em direção ao desenvolvimento sustentável.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

---

Neste trabalho se buscou descrever e discutir o contexto da educação ambiental no ensino superior, utilizando como estratégia de ensino a montagem de terrário, ecossistema contendo componentes do semiárido, para estimular o contato dos estudantes com materiais naturais, favorecer a compreensão sobre ecossistema sua importância e funcionamento, além de contribuir para o entendimento sobre o papel do ser humano na sua relação com o meio ambiente.

Os desafios do ensino de educação ambiental no ensino superior são vários, incluindo questões básicas como a sua ausência nos currículos, disponibilidade de materiais didáticos e a formação de professores, mas diante de uma realidade complexa e que as soluções para tais questões devem ser fruto de políticas de Estado com resultados a longo prazo, a atuação do professor torna-se fundamental.

Portanto, espera-se que a experiência apresentada permita reflexões, e o entendimento do ato de abordar a educação ambiental no ensino superior nas disciplinas de forma contextualizada e instigadora. Essa experiência se torna um instrumento de transformação perante os estudantes que serão os futuros profissionais que o país tanto necessita para poder debater, questionar, propor ideias e ressignificar esse espaço educacional para a construção de saberes em uma prática dialógica, possibilitando a formação de cidadãos conscientes e críticos capazes de compreender o mundo, e intervir nele para a preservação e conservação do meio ambiente.

## **REFERÊNCIAS**

---

ARAÚJO, A. F.; OLIVEIRA, M. M. Concepções e atividades docentes de Educação Ambiental e seus desdobramentos na formação de alunos da educação básica. Rev. Eletrônica Mestr. Educ. Ambient., Rio Grande, v. 34, n.1, p. 217-232, jan./abr., 2017. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/6675>. Acesso em: 10 jul. 2023.

BRASIL. [Constituição (1988)]. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Presidência da República, [2016]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm). Acesso em: 1 ago. 2023.

BRASIL. Plano Nacional de Educação (PNE). Lei Federal n.º 10.172, de 9/01/2001. Brasília, DF: MEC, 2001. <https://pne.mec.gov.br/>. Acesso em: 1 ago. 2023.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB. 9394/1996. BRASIL. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9394.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm) Acesso em: 10 jul. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Base nacional comum curricular: educação é a base. Brasília: MEC/SEB, 2017. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf). Acesso em: 2 ago. 2023

BRASIL. Lei n. 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a Educação Ambiental [...]. Brasília, DF: Presidência da República, [1999]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9795.htm). Acesso em: 10 de agos. de 2023.

CRESWEL, J. W. Projeto de pesquisa: método qualitativo, quantitativo e misto. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

FERREIRA, M.F.R., LUSTOSA, G.S., DA SILVA CARVALHO, R. & VERAS, D.S. (2020). Terrário como instrumento didático-pedagógico para o ensino sobre ecossistema. *Scientia Amazônia*, 9(1): 10-15.

FIGUEREDO, K. S. L.; da Cunha, S. D. AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM ESTRATÉGIAS EM TEMPOS DE ENSINO REMOTO. In: Nilson de Souza Cardoso et al.. (Org.). VII Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências. 7ed.Campina Grande - PB: Realize, 2022, v. 7, p. 191-206.

GUSSO, H. L., ARCHER, A. B., LUIZ, F. B., SAHÃO, F. T., LUCA, G. G. D., HENKLAIN, M. H. O., & GONÇALVES, V. M. (2020). Ensino superior em tempos de pandemia: diretrizes à gestão universitária. *Educação & Sociedade*, 41. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/es.238957>. Acesso em: 13 jul. 2023

MOURA, VERENA CIBELE SOARES. Impactos ambientais da urbanização: esforços da pesquisa brasileira e mapeamento e percepção de moradores na cidade

de Santarém, Pará. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Oeste do Pará. Pós-Graduação em Sociedade, Ambiente e Qualidade de Vida do Centro de Formação Interdisciplinar. Pará. 2019.

OLIVEIRA, A. N. DE, DOMINGOS, F. DE O., & COLASANTE, T. (2020). Reflexões sobre as práticas de Educação Ambiental em espaços de educação formal, não-formal e informal. *Revista Brasileira De Educação Ambiental*, 15(7), 9–19. Disponível em: <https://doi.org/10.34024/revbea.2020.v15.1006> Acesso em: 25 agos. 2023

ROSA, T. N. R. Terrários no ensino de ecossistemas terrestres e teoria ecológica. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v. 2, n. 1, p. 87–104, 2009.

SANTOS, M. C. (2019). Educação Ambiental e o contexto escolar brasileiro: desafios presentes, reflexões permanentes. *Educ. rev.*, 37.6.

TOSCAN, TAINÁ SILVA CANDIDO. Educação ambiental: desafios e perspectivas no contexto da Educação Básica. *Novos Cadernos NAEA*, v. 24, n. 1, p. 1-17, 2021

WEBER, F. S. D. As feiras de ciências escolares: um incentivo à pesquisa. *Scientia Cum Industria*, v. 4, nº 4, p. 188-190, 2016.



DOI: [10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.014](https://doi.org/10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.014)

# **EDUCAÇÃO CLIMÁTICA NA COMUNIDADE DO MORRO SANTA TEREZINHA EM FORTALEZA/CE: ESTUDO DE CASO EM UM AMBIENTE ESCOLAR**

**GERLENA FERREIRA DE OLIVEIRA**

Mestranda PPG em Climatologia da Universidade Estadual do Ceará (UECE), [gerlena.ferreira@aluno.uece.br](mailto:gerlena.ferreira@aluno.uece.br)

**EMERSON MARIANO DA SILVA**

Docente do PPG em Climatologia da Universidade Estadual do Ceará (UECE), [emerson.mariano@uece.br](mailto:emerson.mariano@uece.br)

## **RESUMO**

O estudo tem o objetivo de investigar e despertar a percepção dos estudantes dos anos finais do ensino fundamental da Escola Municipal Professora Belarmina Campos, localizada no Morro Santa Terezinha em Fortaleza/Ceará, quanto aos efeitos da variabilidade climática observados na região. Assim, foi aplicado um questionário estruturado com o objetivo de diagnosticar o nível de conhecimento prévio dos estudantes e subsidiar as discussões dos encontros pedagógicos realizados para apresentar os conteúdos associados a essa temática. Esta metodologia ativa, baseada no conhecimento prévio dos estudantes e no uso dos dados de institutos de pesquisa em Meteorologia (FUNCEME e INMET) e da Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil de Fortaleza/CE (COPDC), proporcionou aos participantes associar o conhecimento científico a realidade observada na região em estudo, favorecendo a aprendizagem significativa e o protagonismo nas discussões realizadas em sala de aula, como preconizado na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e no Documento Curricular Referencial do Ceará (DCRC). Os resultados obtidos mostraram que a maioria dos estudantes afirmam não ter conhecimentos prévios sobre variabilidade climática ou sobre os fenômenos meteorológicos que atuam na região (77,1%), também não identificaram com exatidão os períodos de maior ocorrência das chuvas, de maiores valores de temperaturas médias do ar e dos ventos, assim como os desastres naturais (enchentes, alagamentos, entre

outros) observados na região. Apesar de afirmarem (67,1%) que o clima tem influência em seus cotidianos e que conhecem as ações da COPDC (74,3%). Após os diagnósticos, os estudantes foram agrupados em equipes para discutir e comparar os resultados obtidos com os dados fornecidos pelos órgãos oficiais e elaborar um folheto informativo que deverá auxiliar as futuras palestras sobre essa temática na escola. Dessa forma, conclui-se que a metodologia usada atingiu os objetivos propostos de motivar e despertar o interesse dos estudantes pela temática da educação climática.

**Palavras-chave:** Metodologia ativa, variabilidade climática, educação climática.

## INTRODUÇÃO

O Brasil, assim como em outros países em desenvolvimento, possui grandes metrópoles que sofreram um acelerado processo de urbanização nas últimas décadas, resultando na transformação do espaço físico. O crescimento desordenado dessas cidades brasileiras obriga parte da população urbana a constituir assentamento em áreas de riscos, geralmente em regiões de proteção ambiental (Reis, 2015).

Esse crescimento desordenado e a ocupação inadequada em áreas de riscos contribuíram para vários impactos ambientais, um deles é o que acontece na região do Morro Santa Terezinha, localizado na costa leste da cidade de Fortaleza no Estado do Ceará, região litorânea e dunar, que abrange os bairros do Vicente Pinzón e do Cais do Porto. “A cidade de Fortaleza sofreu um crescimento urbano acelerado nas últimas décadas, sem que houvesse controle e ordenamento dos núcleos residenciais sobre esses ecossistemas” (Carneiro et al., 2013).

O Morro Santa Terezinha tem um valor histórico e cultural para a cidade de Fortaleza, onde em 1980 foi construído um conjunto habitacional para realocar os antigos moradores da praia do Mucuripe que tinham como fonte de renda a pesca e o porto. Ao passar dos anos a ocupação foi intensificando-se e a população construindo suas casas nas encostas do morro de forma irregular, se tornando uma área de risco (Amaral, 2019).

As intensas chuvas observadas nesta região, em particular no primeiro semestre de cada ano, período em que se observa a pré-estação e a estação chuvosa da região, também provocam registros de inundações e alagamentos, agravados pela grande quantidade de resíduos sólidos dispostos de maneira inadequada pela população nas ruas e nos bueiros destinados a drenagem hídrica da região.

Diante dessas importantes constatações surge a necessidade e a oportunidade de realizar um trabalho de educação climática, por meio de uma metodologia ativa, com os estudantes dos anos finais do ensino fundamental (7º ano) da Escola Professora Belarmina Campos da Rede Pública Municipal de Fortaleza/CE, com o objetivo de investigar e despertar a percepção sobre os efeitos da variabilidade climática e sobre os desastres naturais observados na região onde vivem.

A variabilidade climática, ou seja, a variação das características do clima em uma época do ano em relação ao mesmo período em anos anteriores pode ser um fenômeno natural que vem sendo acelerado por ações antrópicas, podendo

ocasionar mudanças climáticas. Roncato et al (2002) *apud* Júnior (2012), defende que a variabilidade climática é melhor representada como sendo a maneira pela qual os parâmetros climáticos variam no interior de um determinado período de registro.

Os desastres são classificados quanto à intensidade e aos impactos e prejuízos causados em quatro níveis (pequeno, médio, grande e muito significativo), quanto a evolução em três tipos (súbitos, graduais e somação de efeitos parciais), quanto a origem (naturais, humanos e mistos) e quanto a duração (episódico e críticos) (Kobiyama et al., 2006; Marcelino, 2008).

Mantovani (2022) reforça que os eventos naturais que mais interferem nas tarefas humanas no Brasil são de natureza climática. O pesquisador cita dados da Organização Meteorológica Mundial e do Escritório da ONU de 2021 indicando que as mudanças climáticas e os eventos extremos causaram um aumento dos desastres naturais nos últimos 50 anos.

O estudo objetiva diagnosticar o nível de conhecimento prévio dos estudantes sobre a variabilidade climática e sobre as ações de proteção e defesa civil por meio de um questionário estruturado e aplicar uma metodologia ativa e contextualizada (trabalho em equipe, apresentação de slides, jogos educativos, entre outras) em encontros pedagógicos que culminam na produção de material didático (folheto), que usa dados de institutos de pesquisa em Meteorologia (FUNCEME e INMET) e da Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil de Fortaleza/CE (COPDC) para proporcionar aos participantes a associação do conhecimento científico a realidade observada na região em estudo, favorecendo a aprendizagem significativa e o protagonismo nas discussões realizadas em sala de aula.

Neste contexto, menciona-se que os objetivos específicos do estudo são: Diagnosticar o nível de conhecimento dos estudantes sobre a variabilidade climática observada na região em que vivem; Apresentar aos estudantes através de discussões, debates, palestras as variabilidades climatológicas, em específico das chuvas observadas no Ceará, e os efeitos das mudanças climáticas na região; Gerar materiais por meio das práticas de educação ambiental (folhetos) para divulgação do conhecimento científico na comunidade escolar; e, Fazer uma reflexão crítica de todo o percurso metodológico do trabalho, etapas de diagnósticos, sensibilização, criação de materiais para a divulgação científica na comunidade escolar.

Na realização dos encontros pedagógicos foram apresentados além dos gráficos das variáveis climáticas (precipitação pluviométrica, temperatura do ar e ventos), obtidos dos bancos de dados oficiais, alguns estudos de autores que

discutem a relação da variabilidade climática e os desastres naturais, que são intensificados pelas ações antrópicas, consequências das mudanças do clima observadas em escalas global e regional.

Conforme Araújo et al. (2021) as aulas envolvendo o tema climatologia além de relacionar assuntos sobre a composição atmosférica, aborda o conhecimento da variabilidade climática local e regional. Desse modo, estimular o estudante na aquisição do conhecimento específico sobre as variáveis climáticas do ambiente onde está inserido, favorece o entendimento das diversas grandezas espaciais e temporais (Allocca e Fialho, 2021; Torres et al., 2020; Silva et al., 2021).

Também foram apresentadas as ocorrências de desastres registradas na Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil de Fortaleza/CE (COPDC), as orientações e ações a serem adotadas pelos órgãos de proteção e defesa civil, que são responsáveis pelos registros de ocorrências, planos de ações mitigadoras e emergenciais para o enfrentamento em caso de desastres, como indica Catanho *et al* (2020).

Em adição, discute-se o papel fundamental da Educação Ambiental e da Educação Climática na formação de indivíduos conscientes da sua função de preservar a natureza e compreender o equilíbrio no retirar, consumir e descartar, através dos marcos históricos que contribuíram para a consolidação da Educação Ambiental como Política Educacional (Lei 9.795 de 27 de abril de 1999).

Reis et al. (2022) destacam ainda que a EA, com base nos PCNs procura contribuir com a preservação, conscientização e sensibilização das pessoas, para isso, a escola deve realizar aulas que possibilitem ao discente desenvolver o senso crítico sobre os assuntos relacionados ao meio ambiente e assim permitir a formação de cidadãos mais questionador e mais preocupado em cuidar do ambiente em que vivem (Souza, 2022).

Ao final do presente trabalho tem-se uma reflexão sobre os efeitos da variabilidade climática e sobre os cuidados ambientais, bem como da oportunidade destes estudantes participantes sejam agentes multiplicadores do conhecimento adquirido, com o auxílio do material produzido, contribuindo para a conscientização da comunidade escolar quanto a preservação ambiental, sendo protagonistas na mitigação dos efeitos dos desastres naturais e da preservação do meio ambiente nas comunidades onde vivem, conforme indicado por Souza (2022), por Marques et al. (2022) e por Oliveira et al. (2023), e preconizado na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e no Documento Curricular Referencial do Ceará (DCRC).

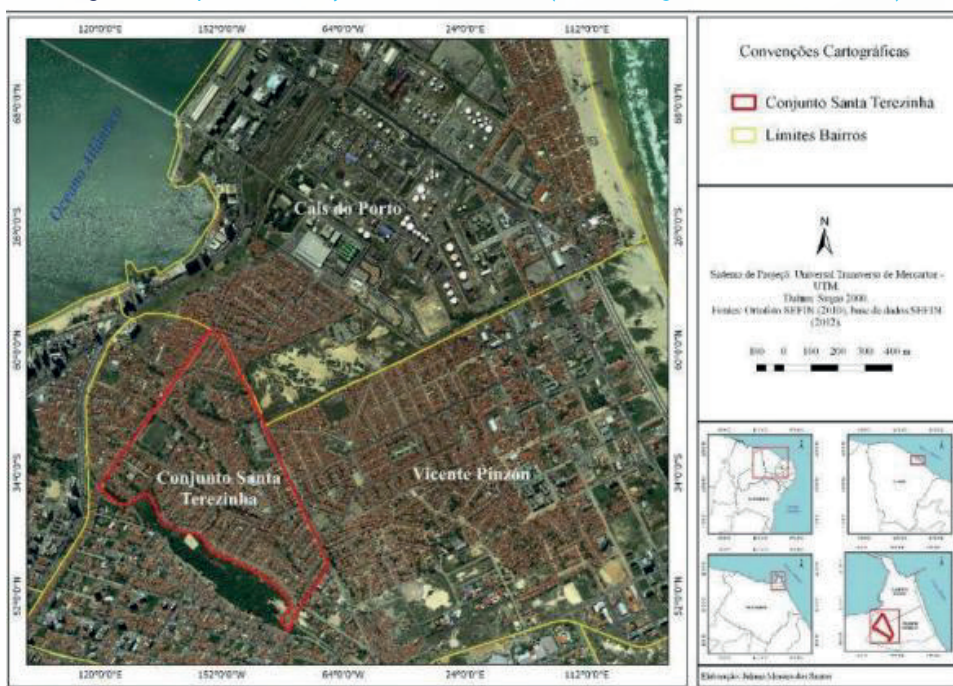


## METODOLOGIA

A cidade de Fortaleza, capital do Estado do Ceará, situada na região Nordeste do Brasil, cresceu às margens do riacho Pajeú, possui um litoral de 34 km de extensão e uma área de 312.353km<sup>2</sup> com população estimada de 2.703.391 habitantes (2021), com Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,754 (2010), é dividida em 12 bairros que são distribuídos em 12 Secretarias Regionais (SR) de administração (Anuário do Ceará, 2022).

A área em estudo está localizada na região litorânea de Fortaleza/CE, é conhecida como Morro Santa Terezinha, devido a um conjunto habitacional construído nos anos 80 com essa denominação, e compreende os bairros Vicente Pinzon, com população de 50.182 habitantes, e Cais do Porto com 24.674 habitantes (IBGE, 2010). Esses bairros apresentam IDH de 0,3315 e 0,2236, respectivamente (2010). A região possui uma área total de 5,86 km<sup>2</sup> (IPLANFOR, 2019), conforme mostrado na (Figura 1), administrada pela Secretaria Executiva Regional 2 e está delimitada ao norte e ao leste com o Oceano Atlântico, ao sul com os bairros do Papicu e Praia do Futuro, e a oeste pelo riacho Maceiozinho (bairro do Mucuripe).

**Figura 1 - Mapa de localização da área de estudo (Fonte: Geografia em Questão, 2018)**





O Morro Santa Terezinha é uma ocupação antiga composta por pescadores e trabalhadores do porto do Mucuripe que foram retirados das suas casas, que ficavam próximo à praia, e por necessidade de moradia foram residir naquela região de dunas, pois como dependiam do mar e do porto para sua sobrevivência não poderiam se deslocar para mais distante (Carneiro et al., 2013).

Segundo Carneiro et al. (2013), os longos períodos de estiagem observados nas décadas de 70 e 80 obrigaram as pessoas a se deslocarem do interior para a capital em busca de melhores condições de sobrevivências e sem local para residir, acabavam construindo suas casas em áreas disponíveis e com vulnerabilidade de risco, sobretudo nas encostas do morro. Esse foi um dos motivos que desencadeou o processo desordenado de desenvolvimento e crescimento urbano em Fortaleza/CE contribuindo para vários impactos ambientais.

Os aspectos fisiográficos da região estudada apresenta clima razoavelmente homogêneo, com pequenas variações ligadas ao regime pluviométrico. Conforme a FUNCEME entre 1974 e 2007, o total médio anual das chuvas observadas nessa região variou de 11,2 mm em novembro (mínimo) e 357,7 mm (máximo) em março, caracterizando o clima da região como semiárido (Carneiro et al., 2008).

A região apresenta locais de degradação ambiental com disposição inadequada de resíduos sólidos (Figura 2) e poluição dos recursos hídricos da região (Figura 2 – a e b).

**Figura 2 – Disposição de Resíduos Sólidos no Morro Santa Terezinha (Carneiro et al., 2008).**



(a)

(b)

A metodologia usada no estudo se baseia em experiências publicadas na literatura, tais como a Silva et al. (2019) que realizaram um trabalho de formação em uma escola inserida em área de risco de inundação e alagamento em Fortaleza/CE. Os autores usaram uma metodologia ativa por meio de palestras, abordando conceitos e definições da defesa civil sobre climatologia e mudanças climáticas, e experimentos com materiais de baixo custo e exemplificação de casos de ocorrências atendidas pela defesa civil. E, concluíram que os participantes se motivaram a apreender, consideraram o trabalho importante e que este contribuiu para entender as variabilidades do clima e as ações de defesa civil para mitigar e prevenir os efeitos do desastre naturais na comunidade.

Em outro estudo realizado por Silva et al. (2021) foi empregada uma proposta pedagógica através do uso de metodologia ativa “No Ceará tem disso sim!” para os estudantes de anos finais do fundamental, que abordou os conteúdos sobre mudanças climáticas e a ocorrência de sismos. O trabalho utilizou a educação como forma de disseminar as informações e mitigar a vulnerabilidade em um grupo fragilizado da sociedade diante de possíveis desastres. Os autores concluíram que essas práticas pedagógicas são fundamentais para a divulgação do conhecimento científico, teórico e contribuem na conscientização para criar atividades que visam minimizar os efeitos e riscos de desastres naturais.

Na perspectiva de investigar sobre o conhecimento prévio desses estudantes e despertar a percepção sobre a importância e a preservação do meio ambiente, através do processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos sobre o clima e sua variabilidades, relacionando-os com o contexto das ações de proteção e defesa civil nas comunidades em que vivem, foi aplicado um questionário diagnóstico com vinte e quatro questões, e através da fundamentação teórica sobre a temática do estudo (artigos, textos documentais, legislação, entre outras informações) foi desenvolvido um material didático com o objetivo de sensibilizar os estudantes participantes quanto aos temas supracitados.

Em adição, com o objetivo de auxiliar o trabalho de pesquisa e o processo de ensino-aprendizado desses conteúdos, foram usadas as informações (séries de dados das variáveis atmosféricas – chuva, temperatura e umidade relativa do ar e vento) da Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME) e do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), além das informações sobre as ocorrências e ações de prevenção de desastres naturais na área do Morro de Santa

Terezinha, fornecidas pela Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (COPDC) de Fortaleza/CE.

Essas informações (teóricas e séries de dados observados) também foram usadas no planejamento e no desenvolvimento do material didático aplicado nos encontros pedagógicos com os estudantes participantes da pesquisa, com o objetivo de posicioná-los à realidade climática que vivem na comunidade e de estimular a percepção de preservação do meio ambiente (educação ambiental).

Ressalta-se que se encontra na literatura vários estudos que concordam sobre a importância de se trabalhar educação ambiental na escola (Souza, 2022; Marques et al., 2022; Oliveira et al., 2023) como elo de conscientização para a comunidade construir valores sociais, econômicos e culturais (conhecimentos e habilidades), voltados a um bem comum, a qualidade de vida e sustentabilidade do meio ambiente. Assim, esses autores também concordam com a necessidade de discutir sobre a relação educação/meio ambiente dentro do espaço escolar, como uma questão pedagógico-prática desenvolvendo no estudante o interesse, ampliando conhecimentos e possibilitando vivências e experiências que possam ultrapassar os muros das escolas.

Neste contexto, menciona-se que a metodologia foi aplicada na Escola de Ensino Fundamental Municipal Professora Belarmina Campos, que atende 1.086 estudantes, distribuídos nos turnos manhã e tarde. Os estudantes residem, em maioria, no entorno da unidade escolar, alguns em áreas mais elevadas do Morro Santa Terezinha, e são membros de famílias de baixa renda. Conforme relatório de frequência de abril de 2023, existem 962 inscritos no cadastro único do Governo Federal (CadÚnico), informação que corrobora o IDH baixo do bairro e região.

A amostra de participantes do estudo é de 70 estudantes, com idades entre 12 e 14 anos, que estão regularmente matriculados em duas turmas do sétimo ano dos anos finais do ensino fundamental, a coleta de dados para a realização das análises apresentada no estudo foi devidamente autorizada pela Secretaria Municipal de Educação do Município de Fortaleza/CE (SME).

Menciona-se que a opção por um estudo de caso (qualiquantitativo) é uma estratégia de investigação para abordar as características da problemática em questão (educação climática e educação ambiental na escola), e visa facilitar a construção do conhecimento, além de despertar a percepção dos estudantes quanto aos efeitos da variabilidade do clima, utilizando práticas de educação ambiental,

e está de acordo com estudos publicados na literatura (Meirinhos e Osório, 2010; Garcia et al., 2022).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

---

Iniciaram-se as atividades de pesquisa com um encontro para explicar aos estudantes participantes sobre o trabalho a ser realizado e a importância da interação de todos nas discussões, visto que os encontros trariam assuntos relacionados ao contexto em que vivem nas comunidades. Dessa forma, foi aplicado o questionário para investigar o conhecimento prévio desses estudantes sobre variabilidade e mudanças climáticas, e sobre as ações de proteção e defesa civil no Morro Santa Terezinha, região litorânea de Fortaleza/CE.

Participaram das atividades setenta estudantes do sétimo ano do ensino fundamental (anos finais), turno manhã da EM Professora Belarmina Campos, correspondendo a 13,4% do total de matriculados nos anos finais da escola e 1,56% matriculados nos anos finais de todas as unidades escolares da rede municipal de ensino localizadas nos bairros Vicente Pinzon e Cais do Porto.

Em relação ao conhecimento prévio e as discussões realizadas nos encontros pedagógicos sobre a variabilidade das chuvas observadas na região, encontram-se que 35,7% dos participantes responderam corretamente que chove mais no período entre os meses de janeiro a junho, no primeiro semestre de cada ano (Figura 3a), período que contém a pré-estação, a estação e a pós-estação chuvosa, definidas em Alves e Repelli (1992).

Em adição, observa-se que 22,9% dos participantes responderam que o período mais chuvoso da região é entre os meses de fevereiro a maio (estação chuvosa da região), que também pode ser considerada uma resposta correta. Também, encontra-se que 64,3% responderam que chove em um período do ano (Figura 3b). Concordando com as informações obtidas no banco de dados da FUNCEME (Figura 3c) que foram apresentadas no encontro pedagógico realizado para ampliar as discussões dos resultados obtidos após a coleta de dados.

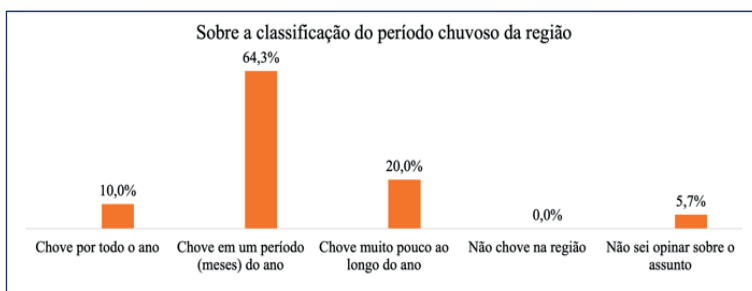
Ressalta-se que 41,4% dos estudantes participantes não conseguiram identificar o período chuvoso da região em que vivem, assim, evidencia a necessidade da realização dos encontros pedagógicos para apresentar e realizar as discussões necessárias a compreensão da variabilidade observada das chuvas na região.

No Estado do Ceará observa-se dois períodos bem definidos, o período chuvoso no primeiro semestre do ano e o período seco no segundo semestre, em que predomina o céu claro, com bastante visibilidade do Sol, e os ventos fortes (FUNCEME, 2021). Assim, foi explicado aos participantes, após a aplicação do questionário, que as maiores precipitações no litoral de Fortaleza/CE ocorrem no primeiro semestre com maior concentração nos meses de fevereiro a maio, conforme mostrado no gráfico da Figura 3c.

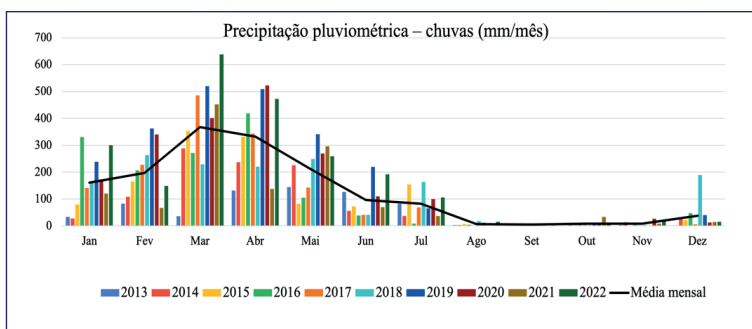
**Figura 3 – Variabilidade das chuvas observadas na região em estudo.**



(a)



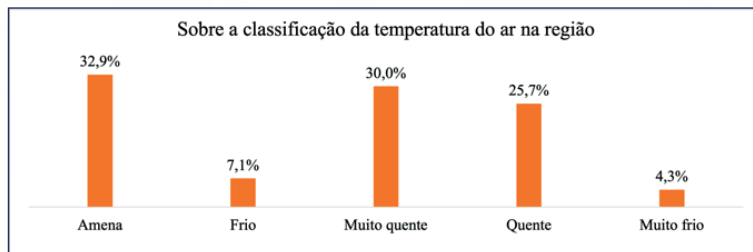
(b)



(c)

Em relação ao conhecimento sobre a variabilidade de temperatura do ar na região, observa-se que 88,6% dos participantes afirmam que a temperatura do ar varia de amena a muito quente (Figura 4a). Neste caso, acredita-se que 11,4% dos estudantes responderam de forma irônica essa questão (frio e muito frio). Em adição, observa-se que 60% dos estudantes citam períodos mais “quentes” e que 40% citam o período entre o mês de maio e agosto, período que se observa temperaturas mais amenas na região (Figura 4b). Acredita-se que as respostas obtidas estão relacionadas a altas temperaturas observadas na região em estudo (Figura 4c) que confundem o senso comum sobre baixas temperaturas do ar (frio).

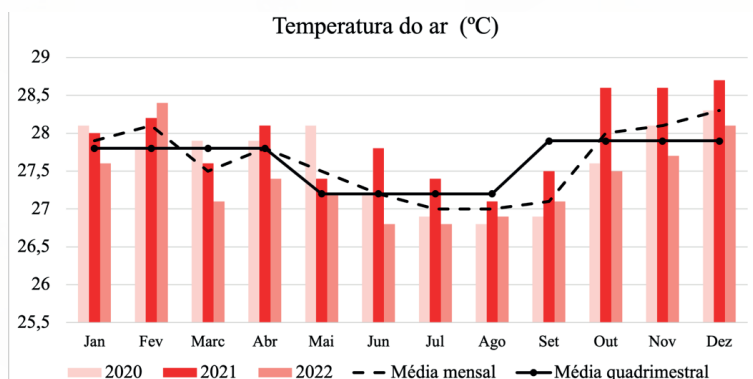
**Figura 4 – Variabilidade da temperatura do ar observada na região em estudo.**



(a)



(b)

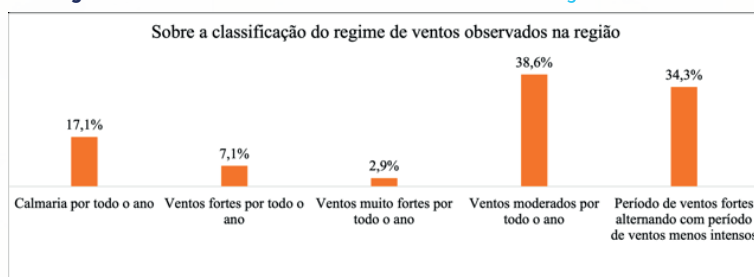


(c)

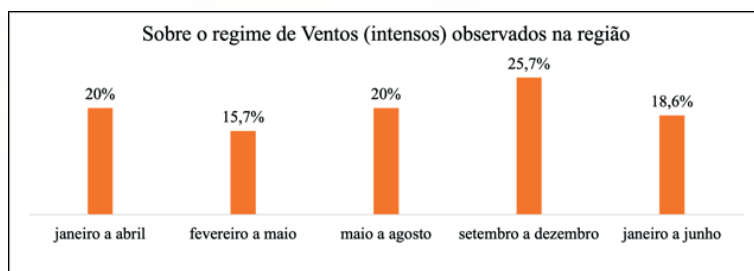


Sobre a variabilidade dos ventos na região do Morro de Santa Terezinha, encontra-se que 34,3% dos participantes afirmam que se observa um período de ventos fortes alternando com períodos de ventos intensos (Figura 5a) e que apenas 25,7% dos participantes identificaram corretamente que esse período é entre os meses de setembro a dezembro (Figura 5b), período de intensificação dos ventos Alísios que se somam a brisa marítima observada na região.

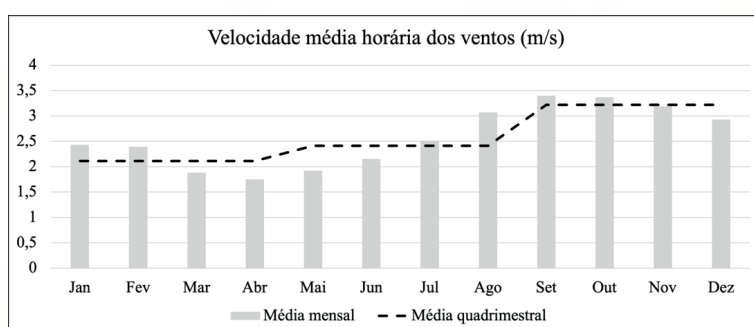
**Figura 5 – Variabilidade dos ventos observados na região em estudo.**



(a)



(b)

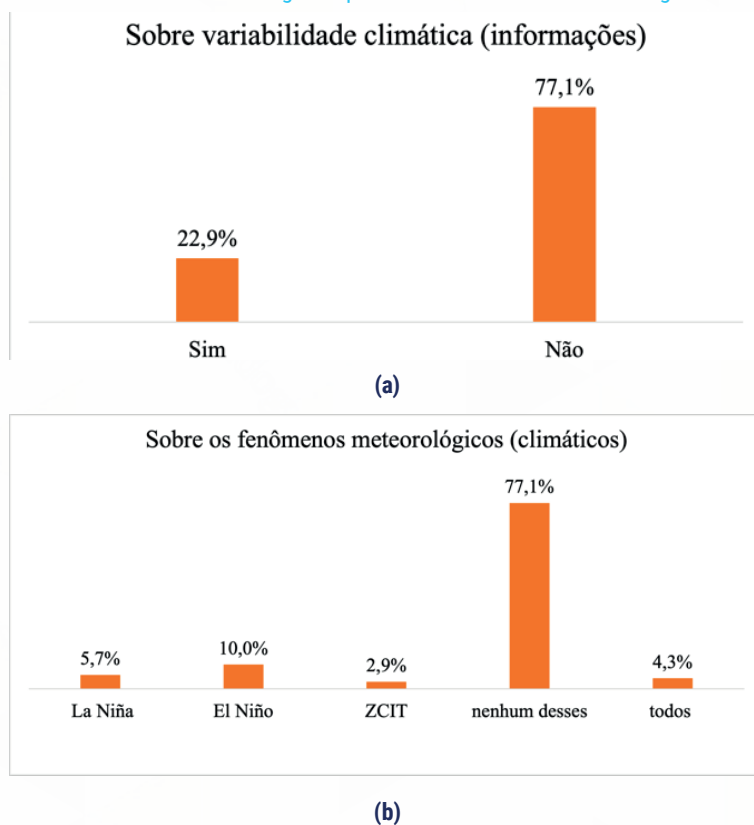


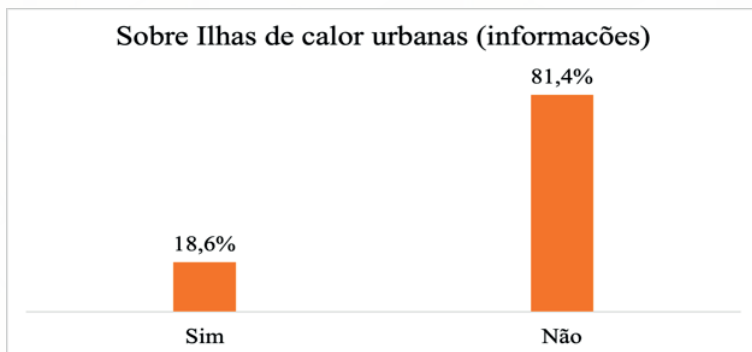
(c)

Observa-se que 77,1% dos estudantes afirmam não ter conhecimentos sobre variabilidade climática (Figura 6a), mesmo percentual que afirmam não ter conhecimentos sobre os fenômenos meteorológicos que atuam no clima da região (Figura 6b), e 81,4% afirmam não ter conhecimento sobre as ilhas de calor urbanas (Figura 6c). Apesar de 82,9% dos participantes afirmarem ter conhecimento das possíveis mudanças climáticas que afetam a região (Figura 6d)

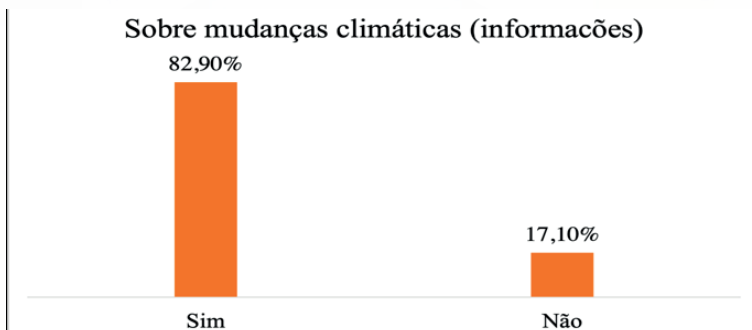
Os resultados obtidos também evidenciam a necessidade da realização dos encontros pedagógicos para discutir a variabilidade das variáveis atmosféricas em sala de aula. Essas variáveis têm influência direta na vida cotidiana desses estudantes em comunidade, pois as chuvas, altas temperatura do ar e os ventos observados podem causar sérios transtornos e desastres na região, tais como inundações, desconforto térmico (ilhas de calor urbanas) e complicações na saúde humana, e erosões das encostas do morro, respectivamente.

**Figura 6 – Conhecimentos prévios sobre variabilidade e mudanças climáticas, ilha de calor urbana e fenômenos meteorológicos que tem influência no clima da região.**





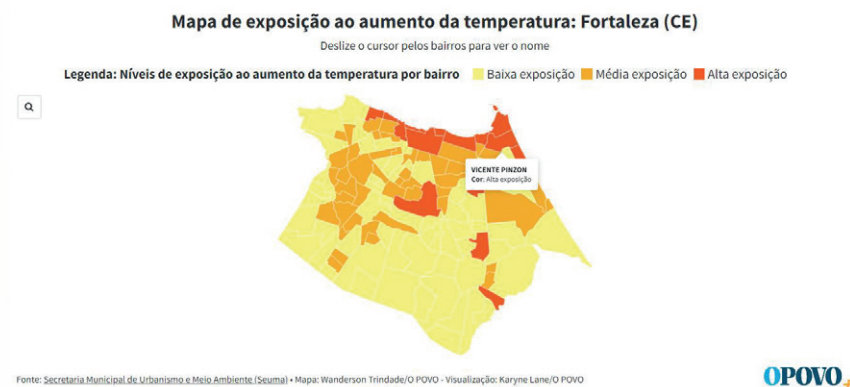
(c)



(d)

Após as análises preliminares dos resultados obtidos, foi apresentado aos estudantes participantes o conceito e as causas das ilhas de calor urbana, além de mostrar o mapa exibido na reportagem do Jornal O Povo + (2023), sobre os cânions urbano e o efeito do paredão de prédios no calor de Fortaleza/CE (Figura 7).

**Figura 7 – Mapa de exposição ao aumento da temperatura do ar em Fortaleza/CE (Fonte: Portal Povo+ 2023).**

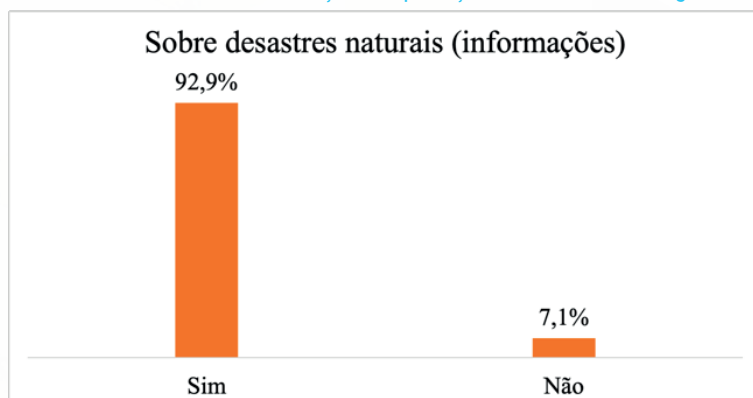


Sobre os desastres naturais e as ações de proteção e defesa civil na região em estudo, os estudantes afirmam ter conhecimento desses desastres (92,9%), apesar de somente 68,6% dos estudantes identificarem os desastres (alagamento, enchentes, deslizamentos e desabamentos) causados pelo excesso de chuvas observados na região (Figuras 8 a e b). Em adição, observa-se que 74,3% dos participantes afirmam conhecer as ações de proteção e defesa civil, em sua maioria pelos meios de comunicação e em reuniões familiares (Figura 8 c e d).

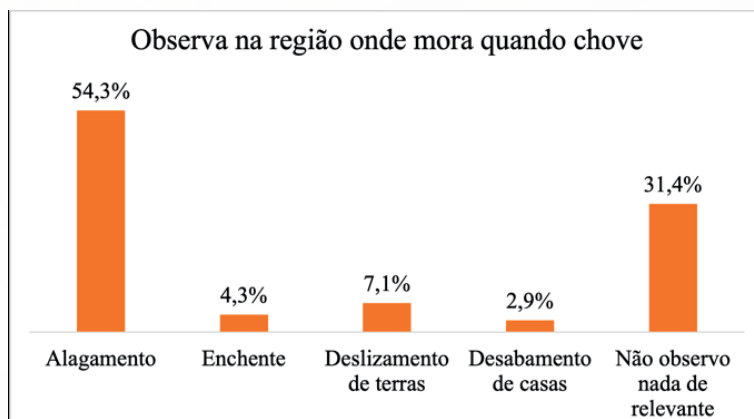
Menciona-se que 31,4% dos estudantes não identificam estes desastres na comunidade, fato que corrobora a hipótese da necessidade de aplicação de metodologias ativas para despertar a percepção dos estudantes ainda no ensino fundamental.

Conforme a metodologia proposta, foram apresentados aos estudantes os tipos e consequências dos desastres naturais através de imagens ilustrativas e das informações coletadas na COPDC (Figura 9). Para contextualizar foram exibidos vídeos de matérias jornalísticas, trazendo notícias de desabamento de casa no morro Santa Terezinha ocorrida em 2015 (CE TV – 2ª Edição 2015) e ainda outra reportagem apresentando o temor de moradores diante da possibilidade de deslizamento de terra na região no ano de 2022 (CE TV- 1ª Edição 2022). Esse momento foi de muita interação, pois vários participantes reconheceram o local e as pessoas da comunidade nas imagens exibidas nas reportagens.

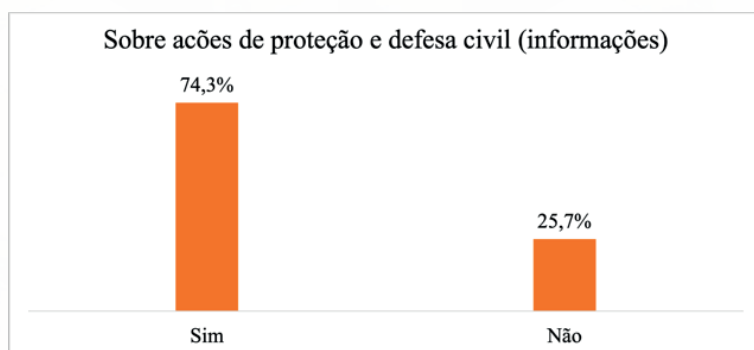
**Figura 8 – Sobre desastres naturais e ações de proteção e defesa civil na região em estudo.**



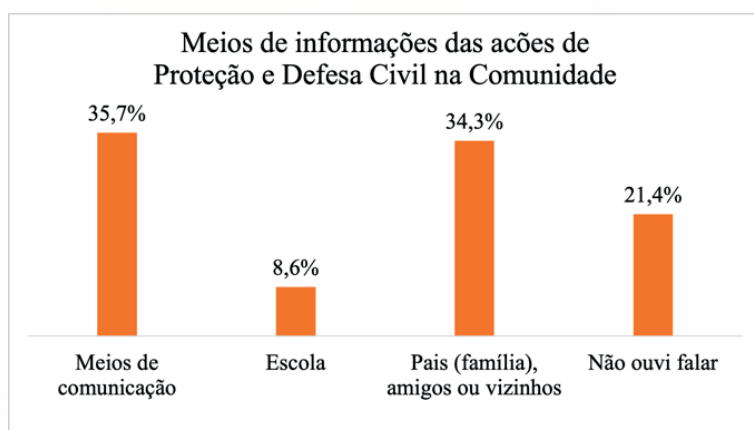
(a)



(b)

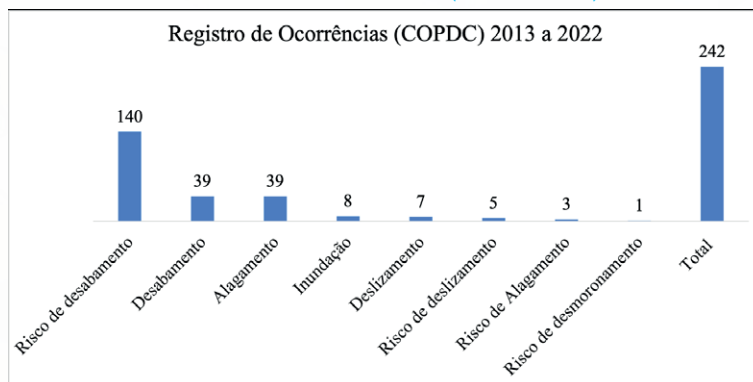


(c)



(d)

**Figura 9** – Registros de ocorrências de desastres naturais, associados a chuvas intensas observadas no Morro de Santa Terezinha (Fonte: COPDC).



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Baseado nos resultados obtidos, conclui-se que um percentual de estudantes apresenta conhecimento prévio sobre a variabilidade climática observada na região em estudo, ou seja, foram capazes de expressar corretamente a variabilidade de elementos atmosféricos (chuvas, temperatura do ar e ventos), apesar de não possuírem entendimento teórico para associar suas percepções ao conhecimento científico.

Esse fato é constatado quando analisadas as respostas referentes a variabilidade climática, a ocorrência de ilhas de calor urbanas, e aos fenômenos meteorológicos que influenciam o clima da região em que vivem, em que a maioria dos participantes conseguem perceber os períodos mais chuvosos, de mais altas temperaturas do ar, de ventos mais intensos, porém, afirmam não ter conhecimentos sobre tais fenômenos (La Niña, El Niño e Zona de Convergência Intertropical - ZCIT).

Em adição, conclui-se que se confirmou a hipótese da necessidade de realização do trabalho com uma metodologia ativa para despertar a percepção dos estudantes ainda nos anos finais do ensino fundamental, conforme indicam os estudos publicados (Marques et al., 2022; Reis et al., 2022; Souza, 2022; Oliveira et al., 2023), e preconizado na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e no Documento Curricular Referencial do Ceará (DCRC).

Por fim, menciona-se que após o trabalho realizado os estudantes formaram equipes para discutir e elaborar um folheto informativo sobre a variabilidade



climática e os desastres naturais observados na região em estudo, como meio de divulgação do conhecimento adquirido e com o objetivo de informar a comunidade escolar.

## REFERÊNCIAS

---

ALLOCCA, R.A.; FIALHO, E.S. Uma Experiência no Ensino de Climatologia Escolar. **Revista Brasileira de Climatologia**, v.28, pp.220-241. 2021.

ALVES, J.M.B.; REPELLI, C.A. A variabilidade pluviométrica no setor norte do Nordeste e os eventos El Niño-Oscilação Sul (ENOS). **Revista Brasileira de Meteorologia**, v.7, n.2, pp.583-592. 1992.

AMARAL, J.F.M. **Representações do Mirante do Morro Santa Terezinha no Diário do Nordeste: o jornal como instrumento de produção de territorialidade.** Dissertação (MESTRADO) - Universidade Federal do Ceará, Instituto de Cultura e Arte, Programa de Pós-graduação em Comunicação. Fortaleza, 2019.

ARAÚJO, M.L.A.; PONTES, R.J.S.; SILVA, E.M. O Ensino de Climatologia como Componente Curricular no Ensino Fundamental: Estudo de Caso em Escolas Públicas da Rede Municipal de Maracanaú/Ce. **Revista Brasileira de Meteorologia**. v.36, n.4, pp. 767-774, 2021.

CARNEIRO, F.A.; VASCONCELOS, S.M.S.; VERÍSSIMO, C.U.V.; SILVA, C.M.S.V. Evolução do Uso e Ocupação do Campo de Dunas do Morro Santa Terezinha, Fortaleza / Ceará. UNESP, **Geociências**, v.32, n.1, p.137-151, São Paulo, 2013.

CARNEIRO, F.A.; VASCONCELOS, S.M.S.; SILVA, C.M.S.V. Estudo Hidrogeológico do Morro Santa Terezinha, Fortaleza/CE: Uma Avaliação da Poluição Antrópica. **XV Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas**. Pub. 2008.

CARNEIRO, F.A.; VASCONCELOS, S.M.S.; SILVA, C.M.S.V.; SANTIAGO, M.M.F. Identificação das Fontes Potenciais de Poluição das Águas Subterrâneas no Morro Santa Terezinha, Fortaleza- Ceará. **XVIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos**. 2008.

CATANHO, P.A.G.; SILVA, E.M.; GOMES, D.T.; ALVES, J.M.B. Alterações Climáticas, Incremento dos Desastres e Necessidades Preventivas. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v.35, n.3, pp.517-528, 2020.

GARCIA, A.C.F.; SOARES, S.V.; LIMA, C.R.M. O Uso de Métodos Quantitativos em Pesquisas sobre Aplicação da Servqual na Avaliação do Sistema de Informação. **Revista Opara. Ciências Contemporâneas Aplicadas**, ISSN 2237-9991, FACAPE, Petrolina, v.12, n.1, p.18-37, jan./dez., 2022.

JUNIOR, A.C.S.O. Noções teóricas complementares à questão climática atual: discutindo hierarquia, escala e variabilidade. **Geografias artigos científicos**, Belo Horizonte, pp. 107-121, 2012.

KOBIYAMA, M.; MENDONÇA M.; MORENO, D.A.; MARCELINO, I.P.V.O.; MARCELINO, E.V.; GONÇALVES, E.V.; BRAZETTI, L.L.P.; GOERL, R.F.; MOLLERI, G.S.F.; RUDORFF, F.M. Prevenção de Desastres Naturais, Conceitos Básicos. 1. Ed. Florianópolis - SC: Organic Trading, pp.1 -122, 2006.

MARCELINO, E.V. **Desastres Naturais e Geotecnologias: Conceitos Básicos**. INPE, São José dos Campos, pp.1-40, 2008.

MANTOVANI, J.R.A. **Mapeamento de Áreas Suscetíveis à Inundação no Médio Curso do Rio Juruá – AC**. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, São José dos Campos-SP, pp. 1-31, 2022.

MARQUES, W.R.A.; RIOS, D.L.; ALVES, K.S. A Percepção Ambiental na Aplicação da Educação Ambiental em Escolas. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, v.17, n.2, pp.527-545, 2022.

MEIRINHOS, M.; OSÓRIO, A. O Estudo de Caso como Estratégia de Investigação em Educação. **EDUSER: revista de educação**, v.2, n.2, 2010.

OLIVEIRA, T.G.S.; PAULETTO, D.; RODE, R.; PEREIRA, A.S.; SOUSA, N.T.B.; CARVALHO, C.S.S. Desafios e Aprendizados das Ações de Educação Ambiental na Ocupação

Vista Alegre do Juá, Santarém, Pará. **Rev. Ext. Integrac. Amaz**, Santarém-Pará, v.4, n.1, 2023. ISSN: 2675-1097.

REIS, F.H.C.S.; CABRAL, W.R.; SILVA, F.A.M.S.R.; REGO, A.S.R.; MIRANDA, R.C.M. A Educação Ambiental Segundo os Documentos Norteadores: Um estudo dos Parâmetros Curriculares Nacionais e da Base Nacional Comum Curricular. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v.17, n.2, pp.45-59, 2022.

REIS, J.E.A., O Crescimento Desordenado das Cidades sobre Áreas de Proteção Ambiental: o princípio da boa-fé e a proteção ao direito de moradia. Tese (DOUTORADO) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). São Paulo, 2015.

SANTOS, J. M.; PAULA, D. P. Processo Histórico de Ocupação do Morro Santa Terezinha, em Fortaleza: Riscos Ambientais Versus Urbanização. **Geografia em Questão**. v. 11, n. 2 pp. 41-62, 2018.

SILVA, E.M.; FREITAS, F.C.C.; NETO, L.R.B.; GIRÃO, A.F.; GARCIA, C.A.F.; PINHO, L.U.; CATANHO, P.A.G. A Importância do Ensino de Climatologia nas Ações de Defesa Civil em Regiões de Vulnerabilidade Socioeconômica de Fortaleza/CE. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v.34, n.3, pp.369 - 378. 2019.

SILVA, E.M.; ALBUQUERQUE, K.K.F.; ALVES, J.M.B.; MELO, F.J.B. O Conhecimento sobre Sismos e Mudanças Climáticas como Proposta Pedagógica: Estudo de Caso em uma escola Pública de Fortaleza/CE. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v.36, n.3 (Suplemento), pp.529 537, 2021.

SOUZA, M.H.F. Análise sobre a Importância de Trabalhar a Educação Ambiental nas Escolas. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v.17, n.3, pp.169-184, 2022.

TORRES, G.L.; SÃO JOSÉ, R.V.; ZEZZO, L.V.; OLIVEIRA, J.P.; COLTRI, P.P. Ensino de Climatologia a partir do livro Didática -Perspectivas e Propostas Alinhadas à Climatologia Geográfica. **Revista Brasileira de Climatologia**, v.27, pp.359 -365. 2020.

**DOI:** 10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.015

# **EM CADA CANTO UM CANTO: A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA COMO PROPOSTA PEDAGÓGICA PARA PROMOVER PRÁTICAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E LETRAMENTOS**

**MONIQUE THEREZE SCHULZ FONTOURA**

Professora EBTT do Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ) e da Secretaria Municipal de Educação de Niterói. Mestre em Ensino de Ciências pelo IFRJ, [monique.fontoura@ifrj.edu.br](mailto:monique.fontoura@ifrj.edu.br);

**ADRIANA CRISTINA LOPES GONÇALVES MALLMANN**

Professora Adjunta do Instituto Fernando Rodrigues da Silveira (CAp UERJ). Doutora pelo Curso de Letras Vernáculas da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, [adrianagoncalves.uerj@gmail.com](mailto:adrianagoncalves.uerj@gmail.com);

## **RESUMO**

A educação contemporânea demanda uma articulação de saberes para compreender a complexa relação do ser humano com o conhecimento, estimulando mudanças paradigmáticas que emergem em novas formas de interpretação do mundo. Partindo dessa necessidade, nosso trabalho teve como principal objetivo explorar possibilidades educativas interdisciplinares voltadas para o campo das linguagens (artística e linguística) que, por meio de diferentes formas (sonora, visual e digital), valorizassem a expressão de subjetividade e promovessem consciência socioambiental e direitos humanos. Para isso, educadores da área de Biologia e das Linguagens, inspirados pela natureza evidente que os rodeavam, produziram colaborativamente um livro-catálogo digital gratuito sobre aves identificadas no espaço escolar em que atuavam: Em cada canto um canto. Repleto de subjetividades e inspirações, “Em cada canto um canto” se traduz como um recurso de Divulgação Científica potente em retomar memórias afetivas por meio do estímulo ao (re)conhecimento dos seres vivos que nos rodeiam, de modo a construir uma nova relação com a natureza. Nossos olhares docentes nos sugerem que esse instrumento oportuniza a agudeza da curiosidade e da criatividade, estimulando o desenvolvimento de práticas pedagógicas dos mais diversos letramentos por meio da partilha de saberes científicos e populares e de histórias de vida. No que tange

à Educação Ambiental, além de sensibilizar e informar, o livro-catálogo fomenta discussões acerca do crescente impacto da urbanização e reflexões sobre conservação ambiental. Esperamos que nossas ponderações inspirem práticas pedagógicas na Educação Básica que não somente repousem neste livro digital, mas que alcancem voos para além do contexto escolar, formando cidadãos mais sensíveis e, sobretudo, ambientalmente críticos.

**Palavras-chave:** Educação Ambiental, Divulgação Científica, Interdisciplinaridade, Linguagem, Letramento.

## INTRODUÇÃO

---

A educação formal tem como pressuposto o compromisso com a autonomia, a criticidade e o desenvolvimento de outras habilidades fundamentais para o convívio social, em busca de uma sociedade menos desigual e mais democrática. Oportunizar a formação de sujeitos que sejam capazes de ler o mundo e transformá-lo positivamente se torna um pilar desse compromisso. De acordo com Chassot (2016), para estimular tal leitura de mundo, a escola deve ensinar menos, uma vez que educar é suscitar transformações para além da transmissão de informações. Ele defende que ela deve romper fronteiras para uma educação transformadora que vá além da disciplinaridade. Isso requer, portanto, uma transgressão às formas de aprender que levam somente em conta a perspectiva disciplinar e cartesiana e ampliam o horizonte para as múltiplas realidades que atravessam a vida, os problemas e, não diferentemente, a educação. Chassot (2016), nesse sentido, defende a existência de uma escola indisciplinar.

Diante de muitos desafios para a escola, fica evidente a necessidade de uma educação mais holística, na qual os saberes oriundos das diversas áreas do conhecimento sejam articulados, possibilitando que os estudantes compreendam de forma substancial a relação entre seres humanos, conhecimento e mundo (CACHAPUZ, 2014; MORIN, 2011). Assim, cabe à escola, ambiente no qual espera-se que se encontrem os mais diversos saberes representativos da sociedade, promover estratégias educacionais que possibilitem essa integração de conhecimentos em busca de formação para uma vida plena.

Dentre diversos saberes que atravessam e transformam o convívio coletivo, o científico tem grande relevância em uma sociedade tecnológica e conectada e, portanto, a educação e letramento científicos emergem como fundamentais para a compreensão da cultura moderna (SANTOS, 2007). Refletir criticamente sobre a ciência, considerando suas dimensões sociais e políticas, seus limites e possibilidades, torna-se elementar para capacitar um cidadão à tomada de decisões tecnocientíficas de interesses sociais (PRAIA, GIL-PEREZ E VILCHES, 2007; SANTOS 2007).

No debate sobre saberes científicos de interesses sociais, a perspectiva ambiental se projeta com protagonismo na medida em que as concepções a respeito da relação entre o ser humano e meio ambiente vão se aproximando de uma preocupação cada vez mais evidente sobre caminhos para a conservação da



biodiversidade e dos recursos naturais. A Educação Ambiental, quando explorada de forma crítica, possibilita novas interpretações sobre o espaço que nos rodeia e abre espaço para interlocuções da objetividade científica para a subjetividade dos sentidos e das linguagens.

Nessa perspectiva, à escola atrela-se uma significativa função social: propiciar a formação científica básica do cidadão, destacada neste trabalho por sua dimensão socioambiental. No entanto, não somente à escola cabe este papel, mas também a outros atores sociais, em especial àqueles que abordam a Divulgação Científica (DC). A DC, enquanto campo de produção de saberes que potencializa a interdiscursividade por diferentes meios de comunicação, difunde conhecimento científico para a população, contribui para a construção de percepções públicas sobre a ciência, tecnologia, saúde e ambiente (CTSA) e, conseqüentemente, para a tomada de decisões e o desenvolvimento de políticas públicas na sociedade (ALMEIDA, 2002; BUENO, 2010; VERAS JUNIOR, 2005; ZAMBONI, 2001).

Partindo do pressuposto de uma necessária formação científico-cidadã, este trabalho teve como principal objetivo elaborar o livro digital “Em cada canto um canto” (POLO EDUCACIONAL SESC, 2021), um produto educativo de Divulgação científica que, transbordado pela intertextualidade e interdiscursividade, potencializasse caminhos de aprendizagem em ambientes formais e não formais de ensino para a promoção da consciência socioambiental, dos direitos humanos e das expressão das diferentes linguagens e da subjetividade.

Não obstante, foi também objetivo deste trabalho refletir sobre o objeto elaborado à luz dos nossos olhares docentes, considerando suas possibilidades didáticas em uma perspectiva capaz de conectar saberes das áreas da Ciência, Linguagem e Arte.

## **METODOLOGIA**

---

O livro digital “Em cada canto um canto” foi produzido por uma equipe multidisciplinar de docentes da Educação Básica que atua nas áreas das Ciências Biológicas, Linguagens e Arte. Tal recurso foi planejado para explorar diferentes interseções entre tais campos do conhecimento, ora priorizando a objetividade do conhecimento científico, ora a subjetividade da arte e linguagens. Para avaliar e legitimar a qualidade da produção, convidamos docentes das Ciências da Natureza,

Ciências Humanas e Linguagens para compor uma comissão editorial e outra científica.

“Em cada canto um canto” (POLO EDUCACIONAL SESC, 2021) na biodiversidade de aves e conservação ambiental e se propôs abordar temas como zoologia, comportamento e biodiversidade das aves da Mata Atlântica, relações ecológicas e impactos antrópicos no ambiente. Tal recorte temático, embora aborde prioritariamente o conhecimento científico, explorou a criatividade e a sensibilidade artística e poética, propondo tornar sua leitura uma experiência informativa e, sobretudo, afetiva e sensorial.

A escolha do tema em questão se deu pelo próprio cenário no qual os educadores autores trabalhavam, uma vez que o **campus** da escola detinha um projeto paisagístico com farta arborização, o que atraía a visita e moradia de diferentes espécies de aves nativas e exóticas da Mata Atlântica do Estado do Rio de Janeiro. Tais motivos frequentemente inspiravam diferentes atores da comunidade escolar - estudantes, educadores e outros funcionários - a passear pelo **campus**, aflorando sentidos, memórias e descobertas sobre os pequenos habitantes alados daquele espaço.

Dito o contexto de inspiração, os pressupostos que embasaram a elaboração do livro foram os seguintes:

- I - Os saberes necessários para a Educação do futuro propostos por Morin (2011) para abordar situações do mundo real que são, na maior parte das vezes, de ordem complexa e multidimensional e sua necessária interlocução com a interdisciplinaridade escolar;
- II - Os objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) propostos na Agenda 2030 pela Organização das Nações Unidas (ONU, 2015) para abordar conhecimentos científicos que tenham relevância social na perspectiva de uma sociedade igualitária e democrática.
- III - A visão de Divulgação Científica sob a ótica da heterogeneidade discursiva e da subjetividade defendida por Zamboni (2011), dando destaque ao uso de diferentes recursos imagéticos e linguísticos como estratégias para se conectar ao leitor e inspirar aprendizado.

Após a elaboração do produto, analisamos o material desenvolvido dialogando com os pressupostos acima e com nossas trajetórias docentes para refletir

sobre a sua dimensão pedagógica. Ademais, para esta análise qualitativa também fizemos uso da compreensão de Santos (2007) sobre o Letramento Científico como prática social e das competências gerais da Educação Básica evidenciadas na Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Brasil, 2018), com especial destaque para duas: competência 2 - exercício da curiosidade intelectual, da investigação, da análise crítica, da imaginação e da criatividade para resolver problemas e criar soluções com base em saberes de distintas áreas e competência 4 - uso de diversificadas linguagens, como escrita, visual, sonora, digital, artística e científica para a produção de sentidos e o compartilhamento de saberes de diferentes contextos.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

---

Fruto de um trabalho colaborativo e minucioso, o livro digital “Em cada canto um canto” tem como principal característica ser um recurso de Divulgação Científica potente e interdisciplinar capaz de partilhar conhecimento científico sobre biodiversidade e conservação ambiental, ao passo que retoma memórias afetivas e convida o leitor a fazer uma leitura de mundo mais crítica, mais sensível e, sobretudo, mais empática. Apesar de ter sido produzido em um ambiente escolar, o caráter informativo e visualmente atrativo, cuja linguagem alterna entre trechos coloquiais bem-humorados e rigor científico, potencializa sua leitura por um público mais amplo que estudantes e educadores, sendo capaz de atrair a atenção de crianças a adultos curiosos. Tal fato faz com que “Em cada canto um canto” (figura 1), mais do que um recurso onde se encontra a interdisciplinaridade, seja compreendido como um instrumento relevante para divulgar informações sobre a biodiversidade da Mata Atlântica e, portanto, sobre a ciência para o público em geral (ZAMBONI, 2001).

Figura 1. Capa do livro digital. Polo Educacional Sesc (2021, p.1)



A publicação digital, que se apresenta como um catálogo das 61 espécies de aves registradas no *campus* da escola, tem como principal propósito

(...) fazer paralelos entre a ciência e a arte por meio da divulgação científica (...), conhecer a diversidade de aves que vivem ou visitam o *campus* do Polo Educacional Sesc por meio de informações biológicas, fotografias, ilustrações e percepções subjetivas, todas com leveza e humor.” (POLO EDUCACIONAL SESC, 2021, p. 9)

Para fins de compreensão geral, destacamos 6 partes principais que constituem o livro. Algumas com maior rigor acadêmico e científico e outras com desenhos mais criativos e subjetivos, a saber:

A primeira parte do livro se apresenta como um convite à exploração da sensibilidade e curiosidade científica do leitor, de modo a experimentar novas formas de compreensão do ambiente que o rodeia e, conseqüentemente, uma nova forma de existir com a natureza, como exposto no trecho:

“Sugerimos que leia este livro aos poucos, tomando um café em casa ou deitado em uma grama ao ar livre. Estimule seus ouvidos para encontrar

cantos para além dos barulhos humanos. Encontre, no silêncio, a sinfonia da natureza e, no olhar atento, as cores de novas vidas.” (POLO EDUCACIONAL SESC, 2021, p. 9)

A segunda parte do livro tem por objetivo trazer uma explicação sobre como tudo começou, aproximando o leitor ao próprio processo de produção da publicação por meio de uma interlocução direta com ele. Para além, esta parte apresenta o contexto de inspiração do livro, relacionando-o aos aspectos biogeográficos do *campus* responsáveis pela sua farta biodiversidade de aves:

**Figura 2.** Remanescentes florestais do entorno da escola. Polo Educacional Sesc (2021, p.15)



Em sua terceira parte, a publicação oferece informações relevantes sobre a anatomia das aves, uma vez que ao longo dos capítulos seguintes serão encontrados certos aprofundamentos biológicos (figura 3).



Figura 3. Anatomia das aves. Polo Educacional Sesc (2021, p.19)



No caso de ao longo da leitura, o leitor se interesse em se tornar um exímio observador, o livro traz dois recursos por meio de uma linguagem acessível e visual: orientações importantes para a observação de aves e a localização dos seus principais pontos de avistamento no *campus* (figuras 4 e 5).



Figura 4. Mapa de avistamento das aves no ambiente escolar. Polo Educacional Sesc (2021, p.20)

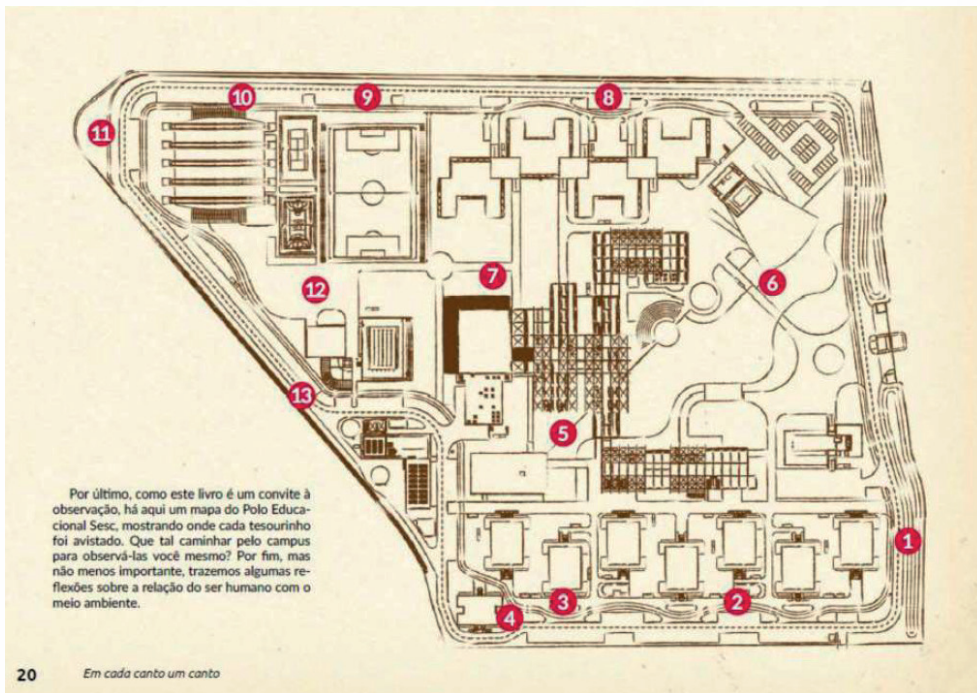


Figura 5. Dicas para passarinhar. Polo Educacional Sesc (2021, p.22)



A quarta parte da publicação tem por objetivo familiarizar o leitor com cada espécie encontrada no *campus* e, por isso, oferece um mergulho no universo das aves em forma de prosa, poesia, canto e encantamento.

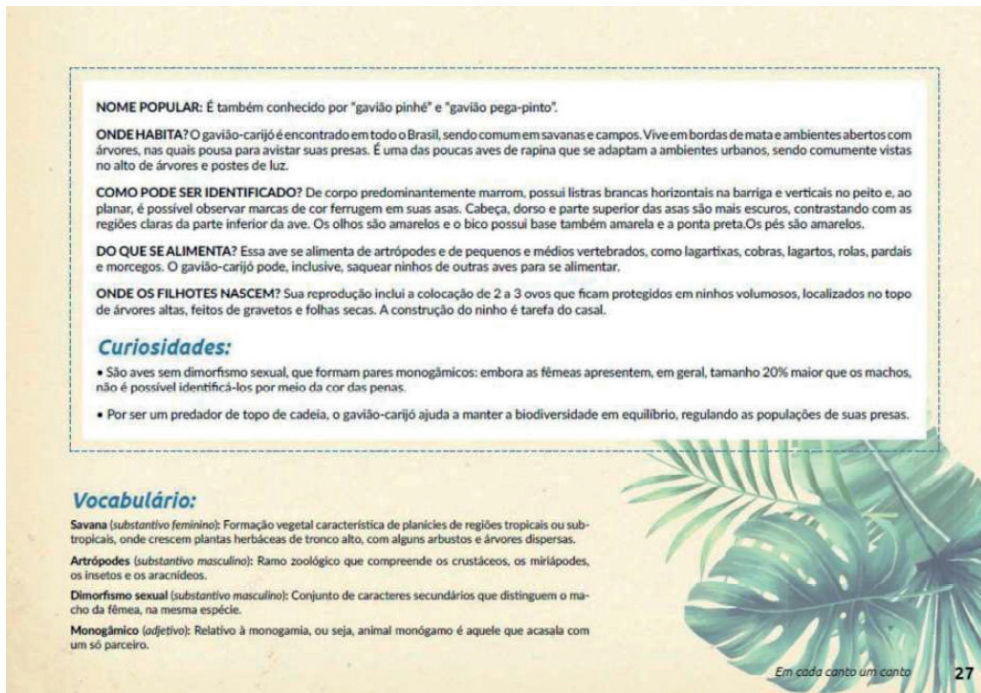
Nos capítulos que constituem esta parte, são apresentadas as ordens, as famílias e as espécies das aves encontradas no *campus*, considerando o uso de diversos elementos textuais e recursos imagéticos, típicos da heterogeneidade discursiva abordada por Zamboni (2001), como pode ser observado nas imagens 6 e 7.

Figura 6. Gavião-carijó. Polo Educacional Sesc (2021, p.26)





Figura 7. Gavião-carijó. Polo Educacional Sesc (2021, p.27)



Para cada espécie, o leitor pode encontrar informações biológicas sobre a espécie, tais como sua distribuição geográfica, suas características anatômicas, comportamento e curiosidades - mas não somente isso. Antes dos detalhamentos científicos, cada capítulo flerta com a criatividade ao iniciar a espécie com sua imagem em aquarela. um bloco textual denominado "Pelo olhar do admirador", cheio de subjetividades e estímulo à sinestesia, e um QRcode com acesso à vocalização da ave. Por fim, cada capítulo oferece em destaque explicação para os termos específicos que apareceram.

Com muitos recursos visuais, auditivos e linguísticos, o conhecimento científico é abordado de modo bem humorado sem perder seu rigor acadêmico, servindo como um produto útil para a Divulgação Científica e para os mais diversos letramentos, estimulando no leitor a percepção de diferentes situações comunicativas.

Podemos verificar, por exemplo, na descrição subjetiva feita sobre a espécie Quero-quero, que a observação do comportamento ave ultrapassa a dos muros da escola. Como essa ave, com frequência, rouba a cena em jogos de futebol por seu comportamento agressivo ao tentar ser retirada de campo, essa peculiaridade aparece no texto. Importante dizer que essa estratégia foi empregada com frequência

a fim de agregar a experiência de outras pessoas para além daquelas que fazem parte da comunidade escolar e do entorno da escola. Outro aspecto interessante é que, no próprio texto, é explicado o porquê deste comportamento - "É nesse ambiente de vegetação rasteira e com bastante umidade que encontra seus alimentos, como peixinhos e invertebrados aquáticos, além de ser o lugar onde faz seu ninho e esconde seus ovos.

Figura 10. Quero-quero. Polo Educacional Sesc (2021, p.46)<sup>1</sup>



Outro exemplo de descrição subjetiva é o texto da espécie Bem-te-vi. Nesta descrição, é possível notar um recurso empregado com frequência, a associação de símbolos e comportamentos humanos às características físicas e comportamentais dos animais, como em: "Dono de um topete amarelo marcante, digno de um vocalista de banda de rock...". Outro recurso linguístico que chama atenção é

1 Para facilitar a leitura do texto da seção "Pelo olhar do admirador", há a seguir a transcrição do texto escrito na imagem: "Ave determinada e imponente. Amante e dona dos gramados, frequentemente entra em campo. É possível vê-la inclusive nas transmissões das partidas de futebol, mas não é para jogar nem torcer, é para se alimentar ou para criar seus filhotes. É nesse ambiente de vegetação rasteira e com bastante umidade que encontra seus alimentos, como peixinhos e invertebrados aquáticos, além de ser o lugar onde faz seu ninho e esconde seus ovos. Seu andar simpático e leve engana, quem se aproxima da sua cria logo vê o erguer das asas seguindo do agressivo ataque".

a associação sonora em algumas descrições. Em outras palavras, toda vez que o canto de uma determinada espécie é uma das características marcantes, há uma descrição fonológica e/ou de percepção acústica como em “Esse canto é facilmente reconhecido, pois é trissilábico e lembra o seu próprio nome, bem-te-vi” e em “Grita bastante enquanto plana, algo que se assemelha ao som agudo e áspero como “quiquiquiquié!, quiquiquiquié!” e, ao pousar, emite sons”, presente em “pelo olhar do admirador” da espécie Gavião-carijó (p.26).

Destacamos também, nas figuras 5 e 6, a presença de outros recursos textuais e imagéticos. No que se refere aos textuais, observamos nas páginas de cada ave um cartão longo na parte superior da folha com o nome popular, nome científico, nome da família e da ordem de cada ave. Verifica-se também mais quatro cartões: (i) um com o tamanho, característica que ajuda o leitor a identificar a ave; (ii) um convite a ouvir o canto de cada ave; (iii) um QR-code em que é possível acessar o arquivo de áudio de cada animal e (iv) um carimbo em que é possível verificar se a ave é visitante ou residente do espaço em que foi observada. Quanto aos recursos imagéticos, há no canto esquerdo das páginas a fotografia tratada em aquarela da ave e no centro as caixas de texto em formatos diversos, como selo postal, carimbo e tag, para atrair o olhar do leitor.

Figura 6. Bem-te-vi. Polo Educacional Sesc (2021, p.122)<sup>2</sup>


Assim, “Em cada canto, um canto” aborda a leitura na medida em que se mostra uma ferramenta didática pronta de informação sobre o comportamento e as peculiaridades das aves que encontram-se descritas, mas também aborda a escrita criativa e poética nas seções intituladas “pelo olhar do admirador”. De acordo com Soares (2004, p. 72), “letramento é o que as pessoas fazem com as habilidades de leitura e escrita, em contexto específico, e como essas habilidades se relacionam com as necessidades, valores e práticas sociais”. Nota-se, portanto, que o letramento não é uma habilidade pessoal, mas sim, uma prática social. Além disso, é importante apontar que o letramento envolve dois fenômenos distintos e complementares, a leitura e a escrita.

Na quinta parte do livro, estão as considerações finais a respeito da relação entre os seres humanos e o ambiente, de modo que o material possa servir de

- 2 Para facilitar a leitura do texto da seção “Pelo olhar do admirador”, há a seguir a transcrição do texto escrito na imagem: “O pássaro mais popular do Brasil não é o mais amigável do reino das aves. O agressivo bem-te-vi enfrenta até urubus e gaviões para garantir seu espaço. Dono de um topete amarelo marcante, digno de um vocalista de banda de rock, é um dos primeiros cantos ouvidos pela manhã. Esse canto é facilmente reconhecido, pois é trissilábico e lembra o seu próprio nome, bem-te-vi”.



estímulo ao debate em ambientes formais e não formais de ensino sobre o papel do conhecimento sociocientífico na tomada de decisões que afetem a sociedade e o ambiente (PRAIA, GIL-PEREZ E VILCHES, 2007; SANTOS 2007). Embora oscile entre a formalidade do rigor científico e a informalidade da linguagem coloquial, este material - em especial o capítulo considerações finais - tem por objetivo evidenciar a necessidade de um olhar que conecte saberes para um entendimento mais profundo dos problemas socioambientais que assolam o mundo, perspectiva defendida por Cachapuz (2014) e Morin (2011).

A esta parte coube a preocupação de abordar a conservação ambiental e os impactos antrópicos no ambiente de modo crítico e alinhado às perspectivas dos ODS (ONU, 2015), dois destes com maior destaque: ODS número 11 - Cidades e comunidades sustentáveis e ODS número 15 - Vida terrestre, como pode-se observar no trecho:

O que fica de positivo diante de tanta destruição? Conhecer o problema, entender que os biomas pertencem a todos e apoiar ativamente todas as iniciativas positivas que atuam energicamente para tornar o mundo sustentável. (...) Sendo assim, este livro busca, além de dividir experiências, vivências e projetos, refletir e incentivar práticas de respeito ao meio ambiente e contemplação da natureza. Porque o mundo contemporâneo, com todos os desafios e recursos tecnológicos, não basta se não formos capazes de ouvir os cantos em cada canto. (POLO EDUCACIONAL SESC, 2021, p. 181).

Em sua sexta e última parte, como um apêndice, a publicação traz uma abordagem mais objetiva e informativa, apresentando um vocabulário composto pelas principais palavras específicas usadas ao longo dos capítulos, um sumário com todos os nomes científicos das espécies avistadas e referências para o caso do leitor se interessar na busca das fontes acadêmicas usadas para compor o livro (figuras 8 e 9).

Figura 8. Vocabulário compilado. Polo Educacional Sesc (2021, p.183)

- A -	- C -
<b>Abutre</b> (substantivo masculino): Designação dada a várias espécies de aves falconídeas da família dos acipitrídeos de grande dimensão, que se alimentam principalmente de animais mortos.	<b>Capinzal</b> (substantivo masculino): Terreno onde cresce capim.
<b>Acanelada</b> (adjetivo): Da cor de canela.	<b>Carniça</b> (substantivo feminino): Carne de animais mortos.
<b>Açude</b> (substantivo masculino): Construção feita num curso de água, destinada a deter ou desviar água para abastecimento, irrigação, produção de energia, etc	<b>Cerradas</b> (adjetivo): Fechadas.
<b>Alvorada</b> (substantivo feminino): Primeira claridade da manhã. = ALBA, ALVA, ALVOR, AMANHECER, AURORA, CREPÚSCULO, MADRUGADA	<b>Cerradões</b> (substantivo masculino): Matas xerófilas dos planaltos, mais densas e mais variadas do que as dos cerrados.
<b>Alvura</b> (substantivo feminino): Qualidade de alvo. = BRANCURA.	<b>Coberteira</b> (substantivo feminino): Cada uma das penas da cauda de uma ave.
<b>Anegrada</b> (adjetivo): Da cor negra.	<b>Coevolução</b> (substantivo feminino): Quando duas espécies evoluem reciprocamente, uma influenciando a outra.
<b>Arborícola</b> (adjetivo): Que vive em árvores.	<b>Colmo</b> (substantivo masculino): Tipo de caule que possui nós salientes e bem visíveis.
<b>Arbustivos</b> (adjetivo): Relativo ou pertencente a arbusto.	<b>Competição interespecífica</b> : relação ecológica desarmoniosa que ocorre entre indivíduos de diferentes espécies na qual há disputa por recursos, como territórios e alimentos.
<b>Arpão</b> (substantivo masculino): Arma de arremesso indiana.	<b>Copas</b> (substantivo feminino): Parte superior das árvores formada pela extremidade dos ramos.
<b>Artrópodes</b> (substantivo masculino): Ramo zoológico que compreende os crustáceos, os miriápodes, os insetos e os aracnídeos.	<b>Coroamento</b> (substantivo masculino): Ornato que termina no alto, no topo.
<b>Atarracado</b> (adjetivo): Que é de baixa estatura e gordo, forte ou largo.	<b>Corpos d'água</b> (substantivo masculino): Local com acúmulo de água. Podem ser naturais, como rios, lagos, oceanos, ou artificiais, como reservatórios.
- B -	<b>Córregos</b> (substantivo masculino): Rego por onde corre bastante água.
<b>Baldio</b> (adjetivo): Que não está cultivado.	<b>Cortejo</b> (substantivo masculino): Cumprimentos.
<b>Banhados</b> (adjetivo): [Brasil: Sul] Charco encoberto por ervagem.	
<b>Buritizais</b> (substantivo masculino): Mata de buritizeiros.	
	<i>Em cada canto um canto</i> <b>183</b>

Figura 9. Nomes científicos. Polo Educacional Sesc (2021, p. 197)

<i>Amazona aestiva</i>	164	<i>Crotophaga ani</i>	68
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	30	<i>Diopsittaca nobilis</i>	168
<i>Ardea alba</i>	144	<i>Egretta thula</i>	146
<i>Ardea cocoi</i>	148	<i>Elaenia flavogaster</i>	130
<i>Athene cunicularia</i>	172	<i>Estrilda astrild</i>	86
<i>Brotogeris tirica</i>	166	<i>Eupetomena macroura</i>	34
<i>Butorides striata</i>	154	<i>Falco sparverius</i>	74
<i>Camptostoma obsoletum</i>	138	<i>Fluvicola nengeta</i>	132
<i>Caracara plancus</i>	72	<i>Furnarius figulus</i>	88
<i>Cathartes burrovianus</i>	40	<i>Furnarius rufus</i>	92
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	90	<i>Gallinula galeata</i>	80
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	36	<i>Guira guira</i>	66
<i>Coereba flaveola</i>	104	<i>Jacana jacana</i>	48
<i>Columbina talpacoti</i>	54	<i>Larus dominicanus</i>	50
<i>Conirostrum bicolor</i>	112	<i>Machetornis rixosa</i>	124
<i>Conirostrum speciosum</i>	110	<i>Megaceryle torquata</i>	60
<i>Coragyps atratus</i>	42	<i>Megarynchus pitangua</i>	128
		<i>Em cada canto um canto</i> <b>197</b>	

Importante destacar que, em se tratando especificamente do Ensino Médio, público alvo primário deste livro - uma vez que a escola que inspirou a elaboração do livro era uma instituição deste segmento da Educação Básica-, a LDB, em seu Artigo 35º e respectivos incisos, atesta que, considerando que o Ensino Médio é a etapa final da Educação Básica, espera-se que o estudante concluinte deste segmento consolide e aprofunde os conhecimentos adquiridos no Ensino Fundamental, para que assim possa prosseguir com seus estudos. O documento aponta, ainda, que o estudante deve finalizar o Ensino Básico preparado para o trabalho, para a cidadania, aprimorando-se como pessoa humana, que leva em consideração a formação ética, o desenvolvimento da autonomia intelectual e a formação do pensamento crítico, para que, conseqüentemente, possa se adaptar, de modo flexível, às novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriormente exigidas pela sociedade e pelo mercado de trabalho.

Os princípios da LDB (1996) articulam-se com os processos de letramentos em sua essência uma vez que, de acordo com Soares (2004, p.4), letrar-se é resultado da ação de ensinar e aprender as práticas sociais de leitura e escrita, é o estado ou condição que adquire um grupo social ou indivíduo como consequência de ter-se apropriado da escrita e de suas práticas sociais". Neste aspecto, a publicação é um potente recurso pedagógico que, mediado pelo educador, pode inspirar a escrita criativa, a investigação científica, a produção acadêmica e a autoria dos estudantes na sala de aula.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

---

Nossos olhares docentes nos sugerem que esse instrumento oportuniza a agudeza da curiosidade e da criatividade, estimulando o desenvolvimento de práticas pedagógicas dos mais diversos letramentos por meio da partilha de saberes científicos e populares e de histórias de vida.

Consideramos que "Em cada canto, um canto" é um livro-catálogo que apresenta um grande potencial de uso como recurso didático, dado que este pode ser empregado por mediadores de distintas áreas de conhecimento.. Ademais, esse pode ser utilizado para a aprendizagem nas mais diversas áreas do conhecimento, aqui especificamente destacados os de Língua Portuguesa, Biologia e Arte para abordar de forma crítica, criativa e sensível problemas socioambientais e suas possíveis soluções. No que tange à Educação Ambiental, além de sensibilizar e informar,

o livro-catálogo fomenta discussões acerca do crescente impacto da urbanização e reflexões sobre conservação ambiental.

Desde sua publicação, em 2021, até a presente data, final de 2023, “Em cada canto, um canto” já foi usado em sala de aula e em oficinas de formação de professores, e tem apresentado vantagens para abordar temáticas ambientais em propostas de letramento e expressão artística, sugerindo a importância de que futuras investigações sobre seu uso pedagógico em diferentes contextos e níveis de ensino sejam realizadas.

Para além de propor sua utilização, esperamos que este material e nossas ponderações sirvam de inspiração para outras práticas de letramento e interdisciplinaridade. Além disso, desejamos que tais práticas pedagógicas não somente repousem neste livro digital, mas que produzam sentidos e saberes outros nos espaços de formação da Educação Básica e Superior a fim de compreender diferentes caminhos para ensinar, aprender e viver.

## REFERÊNCIAS

---

ALMEIDA, M.O. A vulgarização do saber. In: MASSARANI, L.; MOREIRA, I.C.; e BRITO, F. (Orgs.) **Ciência e Público**: caminhos da divulgação científica no Brasil. Casa da Ciência / UFRJ. Rio de Janeiro, 2002.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, LDB. 9394/1996.

\_\_\_\_\_. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018.

BUENO, W.C. Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais. **Revista Informação & Informação**, Londrina, v.15, n. esp, p. 1 - 12, 2010.

CACHAPUZ, A. Arte e Ciência no Ensino das Ciências. **Interacções** n. 31, pp. 95-106, 2014.

CASTILHO, A. T. de. **A língua falada e o ensino de língua portuguesa**. São Paulo: Contexto, 2000.

CHASSOT, A. I. **Das disciplinas à indisciplina**. 1. ed. - Curitiba: Appris, 2016.

KLEIMAN, A. B. (orgs.) **Os significados do letramento: uma nova perspectiva sobre a prática social e a escrita**. Campinas, SP: Mercado das Letras, 1995.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. Tradução de Catarina Eleonora F. da Silva e Jeanne Sawaya; revisão técnica de Edgard de Assis Carvalho. - 2. ed.rev. - São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2011.

ONU- NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL. **Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustentavel>> Acesso em 08 de dez. de 2023

POLO EDUCACIONAL SESC. **Em Cada canto um canto** [livro eletrônico] / [organização Polo Educacional Sesc]. -- 1. ed. -- Rio de Janeiro : Sesc I Serviço Social do Comércio, 2021.

PRAIA, J. GIL-PEREZ, D.; VILCHES, A. O papel da natureza da ciência na educação para a cidadania. **Revista Ciência & Educação**. v.13, n.2, p. 141-156, 2007.

SOARES, M. **Letramento: um tema em três gêneros**. 2ª ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

SANTOS, W.L.P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, v.12, n.36, 2007.

VERAS JUNIOR, J.S. **Da informação ao conhecimento: o jornalismo científico na contemporaneidade**. 2005. 191 f. Dissertação de Mestrado em Educação, Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2005.

ZAMBONI, L. **Cientistas, jornalistas e a Divulgação Científica: subjetividade e heterogeneidade no discurso da divulgação científica**. Campinas: Autores Associados, 2001.



**DOI:** 10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.016

# **ESTIMATIVA DOS PARAMETROS DA REAÇÃO DE FISCHER TROPSH APLICADA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

**JOCIELYS JOVELINO RODRIGUES**

Doutor pelo Curso de Engenharia Química da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, jocielysr@gmail.com.

**ALFREDINA DOS SANTOS ARAÚJO**

Doutora pelo Curso de Engenharia de Processos da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, alfredina@ccta.ufcg.edu.br

**MARIA DO SOCORRO ARAÚJO RODRIGUES**

Doutora pelo Curso de Engenharia de Processos da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, alfredina@ccta.ufcg.edu.br

**JOSEVÂNIA RODRIGUES JOVELINO**

Doutoranda pelo Curso de Engenharia de Química da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, alfredina@ccta.ufcg.edu.br

## **RESUMO**

A Síntese de Fischer-Tropsch (FTS) permite a obtenção de combustíveis líquidos a partir da conversão de gás de síntese normalmente gerado do carvão e do gás natural. Os catalisadores para a FTS são normalmente preparados por deposição de um precursor do metal sobre a superfície do suporte através de processos como precipitação, impregnação ou troca iônica. A natureza do suporte tem uma forte influência sobre as propriedades catalíticas dos metais para hidrogenação de CO. Os suportes tradicionalmente utilizados são óxidos inertes como  $\text{SiO}_2$  e  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . Nesta pesquisa será realizada a estimativa dos parâmetros de catalisadores preparados com Cobalto sobre o suporte SBA-15. Pois a mesma é um material de grande interesse para ser utilizado na síntese de Fischer-Tropsch devido sua elevada área de superficial ( $500 - 1500 \text{ m}^2/\text{g}$ ) dá maior dispersões do metal em comparação com as M41S (9). Este trabalho tem como objetivo determinar a modelagem matemática dos parâmetros que influem na Síntese de Fischer. Contribuindo para obtenção de uma nova rota para produção de combustíveis que poluem menos o meio ambiente.

**Palavras-chave:** Meio Ambiente, Poluição, Catalisador, Parâmetros, Fischer-Tropsch



## INTRODUÇÃO

O desenvolvimento tecnológico e energético vem se modificando ao longo dos anos, incentivando a pesquisa por novas rotas para produção de combustíveis, bem como o melhor aproveitamento das tecnologias existentes. Os processos denominados XTL (X to liquid), onde X representa a fonte de carbono a ser utilizada, são rotas capazes de converter esse carbono em hidrocarbonetos líquidos. Podem ser utilizados como fonte de carbono o gás natural, o carvão e a biomassa. Os processos envolvendo a conversão de gás natural em líquidos são denominados gas-to-liquid (GTL), são denominados ainda Coal-to-liquid (CTL) quando é utilizado o carvão e biomass-to-liquid (BTL) quando se utiliza a biomassa como fonte de carbono. Na primeira etapa dos processos XTL a fonte de carbono é convertida em gás de síntese, uma mistura de CO e H<sub>2</sub>. Na segunda etapa do processo esse gás é convertido em hidrocarbonetos líquidos via síntese de Fischer-Tropsch. No caso específico do gás natural, este é composto aproximadamente de 90% de metano. A conversão desse metano em gás de síntese pode ser realizada por rotas como a reforma catalítica do gás metano, a oxidação parcial e a reforma autotérmica.

Apesar da tecnologia Fischer-Tropsch ser explorada há mais de cinquenta anos, ela ainda sofre limitações quanto à eficiência térmica, à desativação de catalisadores, ao controle de seletividade aos produtos, e aos altos custos operacionais envolvidos (MENDES, 2006). Dentro da tecnologia GTL, os reatores de escala laboratorial mais utilizados no processo de Fischer-Tropsch são: Reator Tubular de Leito Fixo e Reator de Leito de Lama.

Os metais mais utilizados como fase ativa na síntese de Fischer-Tropsch são Co, Ru, Ni e Fe. Catalisadores a base de cobalto promovem maiores rendimentos, apresenta um tempo de vida útil mais longo (menor desativação que catalisadores de ferro) e possuem atividade desprezível para a reação de Shift. A maior atividade por peso do metal, maior resistência à desativação pela água e a menor produção de oxigenados são vantagens que os catalisadores contendo cobalto apresentam frente aos catalisadores à base de ferro (MARTÍNEZ et al., 2003).

Os metais nobres têm sido estudados para serem utilizados como promotores estruturais para catalisadores a base de cobalto XIONG et al., (2008) e GONZALES et al., (2009) estudaram o efeito do teor de rutênio em catalisadores Co/SBA-15 com 20 % de cobalto. A adição de rutênio em concentrações de 0,1 a 0,5 % favoreceu um

aumento da conversão, baixa seletividade para metano e alta seletividade para C5+, estas condições são favoráveis a Síntese de Fischer-Tropsch.

Em contra partida, a visão geral de que a Síntese de Fischer-Tropsch é catalisada apenas pelo metal deve ser abandonada, o tipo de suporte poderia influenciar significativamente a atividade e a seletividade desta reação (MENDES, 2006). Dessa forma, a utilização de peneiras moleculares mesoporosas como suporte para catalisadores de cobalto tem se mostrado promissora (CAI; LI, 2008; XIANG; LI, 2006; JALAMA et al., 2007).

Um material mesoporoso contendo apenas sílica na sua constituição, descoberto na Universidade de Santa Bárbara - Califórnia, esta sendo usado como suporte para metais de transição. Este material denominado SBA-15 foi sintetizado hidrotermicamente em meio ácido. O produto final obtido apresentava uma estrutura altamente ordenada, com uma rede hexagonal de mesoporos de aproximadamente 6,0 nm de diâmetro e elevada área superficial (>700 m<sup>2</sup>g<sup>-1</sup>). Quando comparado aos materiais pertencentes à família M41S, este material mostrou uma elevada estabilidade térmica e hidrotérmica devido a maior espessura das paredes de seus poros (ZHAO et al., 1998). São essas as características que tornam estes materiais alvo de grande interesse na área de catálise (TAGUCHI E SCHÜTH, 2005). (DEY, et al., 2012; WANG et al., 1998; CHAREONPANICH et al., 2004; OTHMAN, et al., 2011; DEY, K. P., GHOSH, S.; NASKAR, K. M, 2013; LIMA, et al., 2012; GRIFFIN, G. J., 2011; MUNIR, et al., 2009; CHENG, et al., 2012).

A síntese de Fischer-Tropsch foi realizada inicialmente na Alemanha, em seguida nos Estados Unidos impulsionada pelo interesse demonstrado pela Standard Oil. Em paralelo na década de 1940, ocorreu uma experiência japonesa de produção de combustíveis sintéticos. E por fim a experiência sul-africana, favorecida na criação da estatal Sasol na primeira metade da década de 1950 (TAVASOLI et al., 2008; VOSLOO, 2001).

Até no início do século XX as necessidades energéticas da Alemanha, eram supridas pelas suas abundantes reservas de carvão. Este cenário começou a se modificar devido ao aparecimento dos automóveis movidos a diesel ou gasolina, bem como os navios passaram a utilizar diesel ao invés de carvão como sua fonte de energia. Em meados de 1925 o professor alemão Franz Joseph Emil Fischer (1877-1947), diretor e fundador do Kaiser-Wilhelm Institute of Coal Research na Alemanha e o tcheco Dr. Hans Tropsch (1889-1935), descreveram um processo capaz de produzir hidrocarbonetos líquidos através do monóxido de carbono (CO) e

hidrogênio (H<sub>2</sub>) na presença de catalisadores de metal, para serem utilizados como combustíveis para a indústria química (STRANGES, 2007).

O pico de produção das plantas de Fischer Tropsch se deu em 1944 com uma produção de 4,1 milhões de barris. No período da II Guerra Mundial, 95 % da gasolina da força aérea e 50% das necessidades totais do país eram supridas por combustíveis sintéticos. Apesar de ser uma prioridade nos planos de Hitler acabar com a dependência do petróleo, a indústria de combustíveis sintéticos nunca chegou a resolver os problemas de abastecimento do país, devido principalmente as confusões burocráticas, escassez de matéria prima (metais para utilização como catalisadores) e o bombardeio dos aliados que destruíram grande parte das plantas em operação (SCHULZ, 1999; STRANGES, 2007).

Os Estados Unidos começaram a mostrar interesse pelo processo de produção de combustíveis sintéticos no fim da década de 20, sendo interrompido a partir da década de 30 devido à descoberta de grandes reservas de petróleo no Oeste do Texas e em Oklahoma. Após a segunda guerra mundial a síntese de Fischer Tropsch, voltou a ter destaque nos EUA o que levou a construção de duas plantas-piloto com insumo de carvão no Sul do país entre os anos de 1947 e 1949. No fim da década de 40, os Estados Unidos passaram a ser dependentes da importação de petróleo, visto que as reservas descobertas na década anterior eram exploradas na sua capacidade máxima e a demanda do produto não era acompanhada por novas descobertas. Com as duas crises do petróleo em meados da década de 1970 motivada pelo corte de oferta dos países do Oriente Médio, os EUA entraram numa crise energética que motivou a retomada do interesse das empresas pelos processos de conversão química de compostos de carbono (SCHULZ, 1999).

O programa sul-africano de combustíveis sintéticos teve início na década de 1950, com a criação da South African Coal, Oil and Gas Corporation Limited, ou Sasol, a empresa foi fundada em Sasolburg pelo engenheiro químico Etienne Rousseau. A Sasol I como ficou conhecida, utilizava reator leito de lama, catalisadores de ferro e de cobalto e operava em baixas temperaturas. A planta produzia principalmente solventes para fabricação de tintas, butadieno e estireno para fabricação de plástico (SCHULZ, 1999).

Em meados de 1976, iniciou-se a construção da Sasol II, a segunda planta, esta com capacidade de produção dez vezes maior que a primeira. A planta utilizava catalisadores de cobalto, operava em altas temperaturas e diferentemente da anterior, produzindo combustíveis como gasolina, diesel e óleos pesados. Mesmo antes

de a segunda planta ser concluída, iniciou-se a construção da terceira, no complexo de Secunda, esta utilizava a mesma tecnologia e a mesma capacidade de produção da segunda planta. Todas as plantas foram privatizadas em 1979. A partir do ano de 1997 foi criada a Sasol Synfuels International abrindo perspectivas para o seu desenvolvimento além das fronteiras do país (STEYNBERG et al., 2004).

A retomada do interesse pelo processo ocorreu a partir da década de 70, após a intensificação dos conflitos políticos e religiosos no oriente médio ocorridos em 1973 e 1979, onde o mundo industrializado ocidental, que estava diante de um petróleo abundante e barato, estava vedado das suas facilidades energéticas. Esses fatos contribuíram para que, a partir dos anos 80, houvesse a retomada aos estudos dos processos de conversão química de compostos de carbono e hidrogênio em líquidos combustíveis através da síntese de Fischer Tropsch (DRY, 2002).

O processo para a conversão do gás natural em produto líquido através da Síntese de Fischer-Tropsch pode ser resumidamente dividido em uma primeira etapa de geração do gás de síntese, uma segunda de conversão do gás de síntese em cadeias de hidrocarbonetos, e uma terceira para hidrocessamento e acabamento do produto. Porém, essas três etapas são industrialmente bem estabelecidas, de forma individual, já que seu uso combinado não é muito aplicado, favorecendo as metodologias que combinem essas etapas para a redução de custos (CROUCH, 2003).

O gás de síntese é a matéria-prima para a síntese de Fischer-Tropsch sendo esta etapa, considerada uma das mais importantes da conversão do gás natural em hidrocarbonetos líquidos. Consiste em uma mistura de hidrogênio (H<sub>2</sub>) e monóxido de carbono (CO). A razão H<sub>2</sub>/CO varia de acordo com o tipo de insumo, que pode ser qualquer material que contenha carbono e hidrogênio e também com o método de produção da mistura (AASBERG-PETERSEN et al., 2011).

## **GERAÇÃO DO GÁS DE SÍNTESE**

Em termos de investimentos, a geração do gás de síntese representa cerca de 30 a 50% dos custos de capital das unidades de conversão de gás natural em hidrocarbonetos líquidos, isto explica o enorme esforço de inovação realizado pelas empresas nessa etapa do processo de conversão (WILHELM et al., 2001).

Os principais processos utilizados para a conversão do gás natural em gás de síntese são: a reforma catalítica do gás metano, a oxidação parcial e a reforma

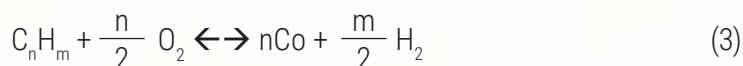
autotérmica. Sendo a reforma a vapor e a oxidação parcial as duas principais rotas empregadas na indústria. A Reforma a vapor do metano é uma reação endotérmica, na presença de catalisador a base de cobalto (Co) ou níquel (Ni). Opera com excesso de vapor, em relações estequiométricas de H<sub>2</sub>O:CH<sub>4</sub> variando de 2:1 a 4:1, com temperatura na faixa de 750 a 900°C, e pressão no intervalo de 20-50 atm. O processo ocorre conforme mostrado na reação 1 (VOSLOO, 2001).



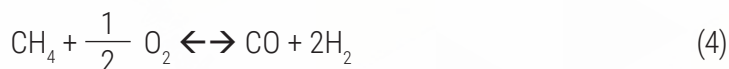
Utilizando o gás metano como reagente nessa reação, obtêm a equação (2):



A oxidação parcial do metano é um processo não catalítico onde ocorre a reação do gás natural com oxigênio (O<sub>2</sub>) em alta temperatura e pressão com o intuito de produzir o gás de síntese. A entrada do gás ocorre através dos queimadores, localizados no topo do reator, e o produto sai pelo fundo do reator. É um processo que não possui catalisador, dessa forma a temperatura do processo pode ser mais elevada, normalmente operando na faixa de 1200-1500°C, para que ocorra a conversão quase que completa do metano (VOSLOO, 2001). O processo ocorre conforme mostrado na reação 3.



Aplicando esta reação ao gás metano, obtêm :



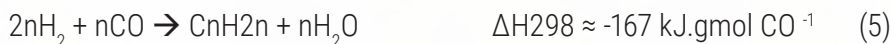
Conversão do gás de síntese: Mecanismo

Na síntese de Fischer Tropsch o gás de síntese é convertido em uma mistura de diversos tipos de hidrocarbonetos. A maior parte dos produtos formados são parafinas lineares,  $\alpha$ -olefinas e alcoóis lineares (DALAI E DAVIS, 2008).

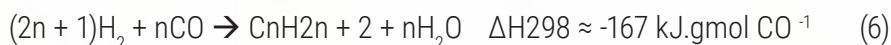
A síntese de Fischer Tropsch é um processo de construção de cadeias carbônicas onde grupos monoméricos de (-CH<sub>2</sub>-) são "anexados" a uma cadeia carbônica. Entretanto, as reações que ocorrem e a forma com que ocorrem é matéria de controvérsias desde a década de 1930 e razão de muitos estudos desde então (VESSIA, 2006).

Os principais produtos da síntese são parafinas e olefinas, cujas reações são mostradas respectivamente nas equações 5 e 6:

Olefinas



Parafinas



Estas reações são fortemente exotérmicas (DALAI e DAVIS, 2008), fazendo com que a remoção de calor do reator seja um ponto crítico do processo.

Reações secundárias incluem a produção indesejada de metano (equação 7):

Metanação



Além destas reações, há ainda a reação de deslocamento, que podem ocorrer em catalisadores suportados em ferro também denominada reação water-gas shift (WGS) ou simplesmente reação shift, mostrada na equação (8).



Apesar da síntese de Fischer-Tropsch ser conhecida há mais de 90 anos, seu mecanismo de reação ainda não é totalmente compreendido. Alguns mecanismos são propostos na literatura, sendo o de carbeno, o de hidroxicarbeno e o de inserção de CO, os mais freqüentemente citados.

## MECANISMOS

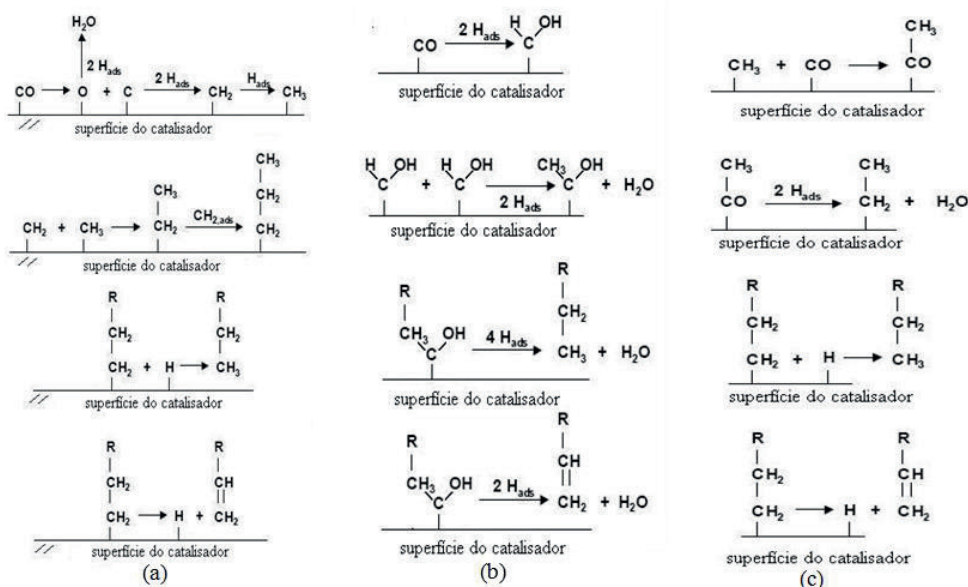
O mecanismo de carbeno como é conhecido foi proposto, por Fischer e Tropsch, em 1926, nesse mecanismo são formados intermediários C1 adsorvidos, livres de oxigênio, pela hidrogenação de carbono superficial após a dissociação do CO adsorvido. O crescimento da cadeia ocorre via inserção de uma espécie CH<sub>x</sub> adsorvida na ligação metal-carbono de uma espécie de C<sub>x</sub>H<sub>y</sub> adsorvida. O intermediário chave desse mecanismo é a espécie de metileno (CH<sub>2</sub> adsorvido). Os intermediários CH<sub>2</sub> podem se formar com facilidade e em seqüência, reagir para formar os hidrocarbonetos de cadeia longa. A Figura 1(a) mostra uma representação esquemática da iniciação, propagação e terminação das cadeias carbônicas, de



acordo com este mecanismo inicialmente ocorre a adsorção dissociativa de CO e de H<sub>2</sub>, seguido pela reação superficial bimolecular e reação de formação do monômero, propagação e terminação da cadeia (PONEC e VAN BARNEVELD (1979) e BRADY e PETTIT (1980). A principal limitação desse mecanismo é a não formação de produtos oxigenados, que também estão em quantidades significativas nos produtos da reação (SHI et al., 2005).

O mecanismo de Hidroxicarbeno propõe que o processo de crescimento da cadeia ocorre por meio de uma reação de condensação de duas espécies hidroxicarbeno CHOH adsorvidas com a eliminação de água. Nesse mecanismo, os intermediários-chaves são as espécies de hidroxicarbeno formadas pela hidrogenação parcial de CO adsorvido (Figura 1(b)). O mecanismo explica a formação de hidrocarbonetos via eliminação do grupo OH pelo hidrogênio e de álcoois por hidrogenação, de aldeídos via dessorção. A base para o mecanismo está na observação de que a co-alimentação de álcoois durante a síntese de Fischer-Tropsch leva à participação destes álcoois no crescimento da cadeia. Uma dificuldade associada a este mecanismo é a interação de duas espécies hidroxicarbenos por meio da ligação dos carbonos eletrofílicos para formar uma ligação C-C (KOLLAR, et al., 2010; SHI et al., 2005). No mecanismo de Inserção de CO, o crescimento da cadeia ocorre via inserção de um intermediário carbonil adsorvido na ligação metal-alquila. Este mecanismo explica a formação de álcoois, aldeídos e hidrocarbonetos. Inicialmente as espécies resultantes são hidrogenadas a uma cadeia alquila para que a reação de acoplamento de C-C ocorra. Este mecanismo é apresentado na Figura 1(c), onde a espécie carbonil é o intermediário-chave. Este mecanismo baseia-se em complexos organometálicos, assumindo que a superfície ativa durante a catálise heterogênea, consiste de sítios ativos individuais que possuem uma coordenação específica, os complexos organometálicos representam sítios de crescimento da cadeia durante a síntese de Fischer-Tropsch (PICHLER E SCHULZ ,1970).

**Figura 1.** Esquema de três mecanismos básicos da reação de Fischer Tropsch: (a) Mecanismo de Carbeno, (b) Mecanismo de Hidroxicarbeno e (c) Mecanismo de Inserção de CO.



Fonte: (KOLLAR, et al., 2010; SHI et al., 2005).

## CATALISADORES PARA A SÍNTESE DE FISCHER-TROPSCH

Os metais mais utilizados como fase ativa na síntese de Fischer-Tropsch são os metais do Grupo VIII (Co, Ru, Ni, Fe) da Tabela Periódica. Estes exibem capacidade hidrogenante intermediária e são excelentes catalisadores para a síntese de Fischer-Tropsch.

Os catalisadores de ferro são bastante utilizados devido ao baixo custo relativo aos demais metais ativos para a síntese de Fischer Tropsch. Estes catalisadores possuem uma significativa atividade para a reação de Shift, tanto que uma razão bem pequena de  $\text{H}_2/\text{CO}$  no gás de alimentação pode ser utilizada. A atividade dos catalisadores de ferro decresce através da inibição dos produtos pela água. Além disso, catalisadores a base de ferro são suscetíveis a uma maior desativação por oxidação e por deposição de coque (DRY, 2002; O'BRIEN et al., 1997).

O rutênio é muito atrativo cataliticamente para processos de SFT, entretanto, possui um elevado custo em comparação aos catalisadores de ferro ou de cobalto e sua quantidade é limitada em reservas naturais, o que torna sua aplicação industrial dificultada, sendo utilizado apenas como promotor em teores próximos a 0,5 %.

O níquel tende a formar carbonila de níquel quando submetido a pressões elevadas, e operando a temperaturas elevadas favorece a seletividade da reação para a formação, principalmente de metano (XIONG et al., 2009).

Catalisadores a base de cobalto promovem maiores rendimentos, apresenta um tempo de vida útil mais longo (menor desativação que catalisadores de ferro) e possuem atividade desprezível para a reação de Shift. A maior atividade por peso do metal, maior resistência à desativação pela água e a menor produção de oxigenados são vantagens que os catalisadores contendo cobalto apresentam frente aos catalisadores à base de ferro (MARTÍNEZ et al., 2003).

Os catalisadores a base de cobalto são capazes de gerar hidrocarbonetos de elevado peso molecular, além de promover a hidrogenação e produzir limitada quantidade de produtos oxigenados sendo que algumas de suas características permitem ao catalisador de cobalto atingir taxas de conversão superiores a dos catalisadores a base de ferro (BREEJEN et al., 2010; ESPINOZA et al., 1999).

Sendo assim, o cobalto é bastante promissor para desenvolvimento de catalisadores destinados a síntese de Fischer Tropsch. Contudo, deve-se realizar a dispersão do metal em suportes adequados e uma otimização entre custo e atividade/seletividade. (DRY, 2002; O'BRIEN et al., 1997; KHASSIN et al., 2001).

Estudos da síntese de Fischer Tropsch em reator de leito de lama, utilizando catalisadores de cobalto suportado em alumina, sílica e em particular na peneira molecular SBA-15, apresentaram maior seletividade para a faixa de C5+ do que para as outras faixas de hidrocarbonetos (HOSSEINI et al., 2004; GHAMPSON et al., 2010; XIONG et al., 2008; KHODAKOV et al., 2007; CAI e LI, 2008.; O'SHEA et al., 2006; RODRIGUES et al., 2011).

## **PROMOTORES**

Os Promotores consistem em substâncias que, quando adicionadas em pequenas quantidades na preparação do catalisador, ocasionam melhorias nas suas propriedades catalíticas. Os promotores podem ser divididos em quatro grupos: Promotores estruturais, Promotores eletrônicos, Promotores de textura e Promotores de resistência contra envenenamento (HAGEN, 2006).

Os metais nobres têm sido estudados para serem utilizados como promotores estruturais para catalisadores a base de cobalto. A utilização de rutênio como promotor para catalisadores de Co/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> favoreceu a redução de cobalto a óxidos,

melhorou sua dispersão bem como elevou a seletividade de hidrocarbonetos C5+ (KOGELBAUER et al. 1996).

Uma série de estudos sobre o efeito da utilização do rutênio como promotor para catalisadores a base de cobalto suportados na peneira molecular SBA-15 apontam que houve melhorias significativas nas propriedades catalíticas após a adição do promotor, com destaque para melhor redução e aumento na seletividade para hidrocarbonetos C5+ (XIONG et al., 2008; GONZALES et al., 2009; RODRIGUES et al., 2012; CAI E LI, 2008; HONG et al., 2009).

## **SUPORTES**

Suporte consiste em uma matriz sobre a qual é disperso o metal ativo para produção de catalisadores. A escolha do suporte para catalisadores destinados a síntese de Fischer Tropsch é ditada por diversas considerações, incluindo basicidade/acidez da superfície, efeito de dispersão, modificações eletrônicas e interações entre o metal e o suporte. Desse modo, os suportes mais empregados para catalisadores na síntese de Fischer tropsch são as sílicas, as alumina, titânia, magnesia e zirconia CAI e LI (2008).

Atualmente, as pesquisas sobre catalisadores de Cobalto suportados se concentram no estudo da melhoria no desempenho quando utilizados suportes de sílica mesoporosa, que promovam uma interação com as fases metálicas e conseqüente melhoria no desempenho do catalisador. Neste estudo será utilizada a peneira molecular SBA-15. (CAI; LI, 2008; XIANG; LI, 2006; JALAMA et al., 2007; RODRIGUES et al., 2011; RODRIGUES et al., 2012).

## **PENEIRAS MOLECULARES**

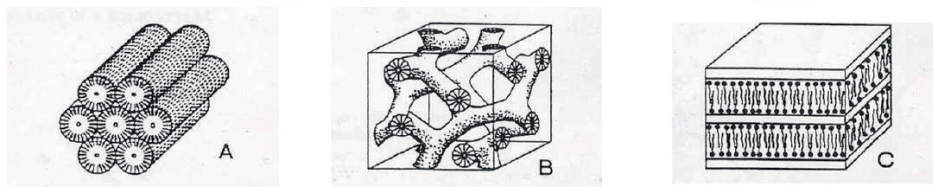
Peneiras moleculares são definidas como sólidos porosos que possuem capacidade de difusão seletiva de moléculas em seu espaço intracristalino. Essa propriedade se deve à existência de canais e cavidades de dimensões bem definidas, em suas estruturas cristalinas.

Na última década, as peneiras moleculares têm sido foco de pesquisas devido a seu enorme potencial de aplicação em diversas áreas tecnológicas como catalisadores heterogêneos, membranas para reator catalítico, dispositivo eletrônico, isolante, entre outros (HWANG et al., 2003). A IUPAC classifica os materiais porosos

de acordo com o tamanho do poro em microporosos (< 2 nm), mesoporosos (2-50 nm) e macroporosos (>50 nm).

Um grande avanço na preparação de materiais porosos ocorreu em 1992, quando a Mobil Research and Development Corporation descreveu a síntese dos materiais mesoestruturados. Os pesquisadores publicaram a síntese de uma série de silicatos mesoporosos que denominaram de família M41S. Estes materiais foram sintetizados através de surfactantes catiônicos do tipo alquiltrimetilamonio (agente direcionador da estrutura). Os principais sólidos porosos desta família são: a MCM-41 que apresenta poros cilíndricos com arranjo espacial hexagonal; a MCM-48 que apresenta poros cilíndricos com arranjo espacial tridimensional com simetria cúbica e a MCM-50 que é uma fase lamelar, com as paredes de sílica sendo separadas pelas moléculas de um tensoativo presente. A Figura 6 ilustra um esquema representativo das estruturas desses materiais.

**Figura 6.** Esquema representativo das estruturas dos materiais a) MCM-41, b) MCM-48 e c) MCM-50.



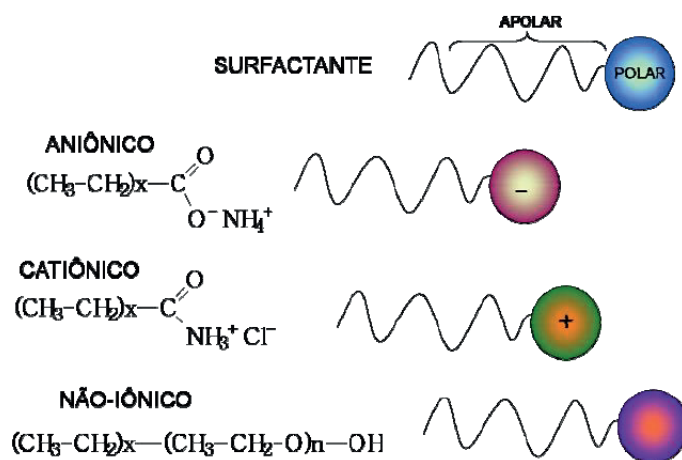
Fonte: Rodrigues, 2011.

A partir da descoberta dos materiais mesoporosos M41S, novos sólidos mesoporosos têm sido sintetizados, expandindo significativamente seus potenciais de aplicação nos mais diversos campos. Entre eles, um novo material foi descoberto por pesquisadores da Universidade da Califórnia, em Santa Bárbara nos EUA. Esse material sintetizado tinha uma estrutura mesoporosa com um diâmetro de poros entre 4,6 - 30 nm, com alta área superficial, paredes com largas espessuras 3,1 - 6,4 nm e com uma estabilidade térmica maior do que os materiais mesoporosos descobertos anteriormente. Este material foi denominado de SBA-15 (Santa Barbara Amorphous) (ZHAO et al., 1998; JUNG et al., 2004).

Essas sílicas mesoporosas são preparadas em meio ácido (pH < 2), através do processo sol-gel usando como agente direcionador da estrutura um polímero tribloco do tipo (polietileno glicol) (polipropileno glicol) (polietileno glicol) e tetraetilortossilicado (TEOS) como fonte de sílica convencional. Os agentes direcionadores

são responsáveis pela arquitetura do esqueleto inorgânico, são em geral, moléculas volumosas contendo cabeças polares e caudas apolares, como pode ser verificado na Figura 7.

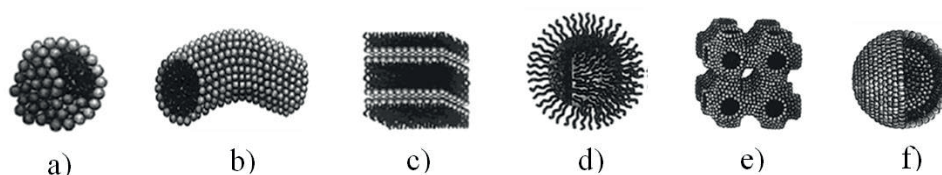
Figura 7. Representação geral dos tipos de surfactantes.



Fonte: HOFFMANN et al., 2006.

Em determinadas concentrações quando estão em solução, os surfactantes organizam-se em micelas (Figura 8). O tamanho das micelas assim como as estruturas que formam como um conjunto depende de determinadas variáveis, como a concentração de surfactante, a temperatura e o pH.

Figura 8. Comportamento micelar em a) esfera, b) cilíndrica, c) bi camada, d) reversa, e) bicontínua e f) lipossoma.



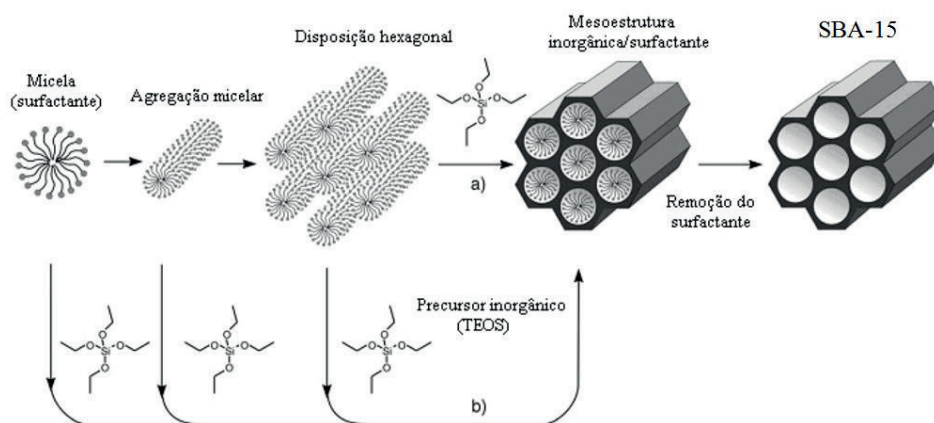
Fonte: Rodrigues, 2011.

Após a formação das micelas, ocorrem reações de hidrólise e condensação dos precursores inorgânicos sobre esses moldes dando origem a sílica



mesoestruturada. A retirada do molde pode ser realizada através de tratamento térmico, obtendo-se então a sílica mesoporosa (SOLER-ILLIA et al., 2002). A Figura 9 apresenta um esquema para este processo.

**Figura 9. Mecanismo de formação da sílica mesoporosa.**



Fonte: HOFFMANN et al., 2006.

## METODOLOGIA

A modelagem de processos tem grande aplicação por facilitar a manipulação de variáveis com o emprego da simulação e análise das equações matemáticas que o compõe. Sendo assim, o modelo deve representar satisfatoriamente o comportamento do processo, devendo existir um compromisso entre simplificações e qualidade de predição (ANFRAY et al., 2007; SARI et al., 2009).

A dificuldade encontrada para descrever a cinética das reações de Fischer-Tropsch está na complexidade dos mecanismos de reação e o grande número de espécies envolvidas. A distribuição dos produtos consiste em um mecanismo de polimerização de CO que leva a uma distribuição dos produtos com diferentes pesos moleculares (Anderson, 1956), definida como distribuição Anderson-Schulz-Flory (ASF), apresentada na equação 12 (BARROS JUNIOR, 2013):

$$M_n = n(1-a)^{2an-1} \quad (12)$$

O termo  $M_n$  na equação (12) está relacionado à fração de átomos de carbono livre dentro de uma cadeia contendo  $n$  átomos de carbono e o termo  $a$  corresponde

à distribuição do número de carbono total dos produtos da síntese de Fischer-Tropsch. A distribuição Anderson-Schulz-Flory (ASF) estabelece uma relação entre o rendimento do produto e o número de carbonos, apresentando uma seletividade de gases até graxas.

Diversos estudos de vários autores desenvolvidos, apresentam inúmeros modelos de cinética para a síntese de Fischer Tropsch, a maioria desses mecanismos propostos na literatura trabalha com uma variedade significativa de espécies de superfície e etapas elementares de reação, entre os mais importantes se destacam, DRY (1976), SARUP e WOJCIECHOWSKI (1989), YATES e SATTERFIELD (1991), VANNICE (1975), SHIVA et al., (2012), HAGHTALAB et al., (2012), PARK et al., (2014), RAFIG et al., (2011), ARSALANFAR et al., (2012), MANSOURI et al., (2012), POUR et al., (2014), TODIC et al, (2014).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A forma da equação da taxa para a reação global de Fischer Tropsch depende de uma série de fatores das condições operacionais do sistema, tais como: tipo do processo reativo, temperatura, pressão, razão molar H<sub>2</sub>:CO na alimentação, tipo de catalisador, dentre outros. Além disso no caso dos catalisadores a base de ferro, tais condições podem resultar na competição da chamada reação de Water-Gás-Shift (WGS) com a reação de Fischer Tropsch. As equações (13) e (14) representam essas reações (MARETTO, C; KRISHNA, R, 1999):



Na Tabela 1 estão apresentados alguns estudos cinéticos da síntese de Fischer Tropsch. Estas taxas são consideradas válidas em condições termodinâmicas típicas de processos Fischer Tropsch.

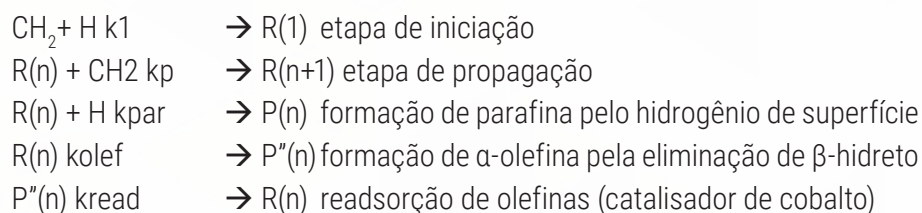
**Tabela 1. Estudos cinéticos da síntese de Fischer Tropsch**

Catalisador	Reator	Condições de operação			Cinética	Ref.
		T(°C)	P(MPa)	H <sub>2</sub> /CO		
Fe/K/Cu/SiO <sub>2</sub>	Leitor de lama	235-265	1,5-3,0	0,6-1,0	$\frac{kP_{H_2}P_{CO}}{P_{CO} + aP_{H_2O}}$	ZIMMERMAN et al.

Catalisador	Reator	Condições de operação			Cinética	Ref.
		T(°C)	P(MPa)	H <sub>2</sub> /CO		
CO/SiO <sub>2</sub>	Leitor de lama	220-280	1,0-2,0	0,5-2,0	$\frac{k P_{CO} P_{H_2}}{(1 + b P_{CO})^2}$	YATES et al.
Co/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Leitor de lama	240-280	2,0	1,6-3,3	$\frac{k P_{CO} P_{H_2}}{(1 + b P_{CO})^2}$	WHITERS et al.
Co/Ru/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Leitor de lama	200-240	2,0-3,5	1,0-2,5	$\frac{k P_{CO} P_{H_2}}{(1 + b P_{CO})^2}$	WHITERS et al.

A constante cinética "a", e o coeficiente de absorção de espécies de CO "b", são determinados através de dados experimentais.

O mecanismo alquil (Figura 2) é, atualmente, o que mais descreve o crescimento das cadeias de hidrocarbonetos na síntese de Fischer Tropsch, podendo ser representado pelas seguintes etapas:



Nos estudos realizados com catalisadores a base de cobalto, suportados em sílica (SiO<sub>2</sub>) e alumina (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), as taxas de consumo de CO e de produção de hidrocarbonetos podem ser modeladas utilizando um mecanismo de readsorção de olefinas (FAZLOLLAHI, et al., 2012; ALMEIDA, et al., 2013; TODIC, et al., 2014; KWACK, et al., 2011; YANG, et al., 2013). Estudo realizado por ANFRAY et al, 2007, em reator leito de lama com as condições operacionais: temperatura de 200-280 °C, a pressão de 20-35 bar e razão H<sub>2</sub>/CO de 1,0-3,5. O modelo apresentou uma considerável previsão para distribuição de parafinas, assim como efeito da readsorção de olefinas (baseado na distribuição ASF) (ANFRAY et al., 2007; SARI et al., 2009).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização deste trabalho se justificou pelo contínuo aumento de interesse da comunidade científica, pela busca de fontes alternativas para a produção de combustíveis. Dentro do cenário energético global surgem, com destaque, os

denominados combustíveis alternativos, cujo principal objetivo é, ao mesmo tempo, oferecer um suporte a cadeia de abastecimento de combustíveis veiculares e mitigar os efeitos danosos decorrentes da maciça utilização de derivados de fontes energéticas fósseis. A modelagem permite a estima dos fatores fundamentais da síntese.

## REFERÊNCIAS

---

AASBERG-PETERSEN, K.; DYBKJAER, L.; OVESEN, C. V.; SCHJODT, N. C.; SEHESTED, J.; THOMSEN, S. G. Journal of Natural Gas Science and Engineering, v. 3, p.423-459, 2011.

AHMARUZZAMAN, M. A review on the utilization of fly ash. Progress in Energy and Combustion Science, v.36, p.327-363, 2010.

ALMEIDA, L. C.; SANZ, O.; MERINO, D.; G; ARZAMEND, G.; GANDIA, L.M. MONTES, M. Kinetic analysis and microstructured reactors modeling for the Fischer– Tropsch synthesis over a Co–Re/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> catalyst. Catalysis Today. v. 15, p. 103-111, 2013.

ANFRAY, j.; BREMAUD, M.; FONGARLAND, P.; KHODAKOV, A.; JALLAIS, S.; SCHWEICH. Kinetic study and modeling of Fischer–Tropsch reaction over aCo/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> catalyst in a slurry reactor. Chemical Engineering Science, v. 62, p.5355-5360, 2007.

ARSALANFAR, M.; MIRZAEI, A. A.; ATASHI, H.; BOZORZADEH, H. R.; VAHID, S.; ZARE, A. An investigation of the kinetics and mechanism of Fischer–Tropsch synthesis on Fe–Co–Mn supported catalyst. Fuel Processing Technology. v. 96, p. 150-159, 2012.

AZIZI, S. N.; GHASEMI, S.; SHELDARREI-YAZDANI. Synthesis of mesoporous silica (SBA-16) nanoparticles using silica extracted from stem cane ash and its application in electrocatalytic oxidation of methanol. International Journal of Hydrogen Energy. v. 38, p. 12774-12785, 2013.

BARROS JUNIOR. Estimação de parâmetros, modelagem e simulação da síntese de Fischer-Tropsch em reator tubular de leito fixo com catalisador de cobalto. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Ceará, 2013.

BÉRUBÉ, F.; KALIAGUINE, S. Calcination and thermal degradation mechanisms of triblock copolymer template in SBA-15 materials. *Microporous and Mesoporous Materials*. v. 115, p. 469-479, 2008.

BOATENG, A. A. SKEETE, D. A. Incineration of rice hull for use as a cementitious material: the Guyana Experience. *Cement and Concrete Research*, v. 20, p. 795-802, 1990.

BRADY R.C.; PETIT, R. Reactions Of Diazomethane On Transition-Metal Surfaces And Their Relationship To The Mechanism Of The Fischer-Tropsch Reaction. *Journal Of The American Chemical Society*, v. 102, p. 6181–6182, 1980.

BHAGIYALAKSHMI, M.; YUN, L. J.; ANURADHA, R.; JANG, H. T. Utilization of rice husk ash as silica source for the synthesis of mesoporous silicas and their application to CO<sub>2</sub> adsorption through TREN/TEPA grafting. *Journal of Hazardous Materials*. v. 175, p. 928-938, 2010.

BREEJEN, J. P. D.; SIETSMA, J. R. A.; FRIEDRICH, H.; BITTER, J. H.; JONG, K. P. Design of supported cobalt catalysts with maximum activity for the Fischer–Tropsch synthesis. *Journal of Catalysis*, v. 170, p.146-152, 2010.

CAI, Q.; LI, J. Catalytic properties of the Ru promoted Co/SBA-15 catalysts for Fischer–Tropsch synthesis. *Catalysis Communications*, v. 9, p. 2003-2006, 2008.  
CHANDRASEKAR, G; YOU, K. S; AHN, J. W.; AHN, W. S. Synthesis of hexagonal and cubic mesoporous silica using power plant bottom ash. *Microporous Mesoporous Mater.*, v.111, p 455-462, 2008.

CHANG, J.; BAI, L.; TENG, B. ZHANG, R.; YANG, J.; XU, Y.; XIANG, H.; LI, Y. kinetic modeling of Fischer–Tropsch synthesis over Fe/Cu/K/SiO<sub>2</sub> catalyst in slurry phase reactor. *Chemical Engineering Science*, v. 62, p.4983 – 4991, 2007.

CHAO, M-C.; LIN, H-P.; SHEU, H-S.; MOU, C-Y. A study of morphology of mesoporous silica SBA- 15. *Studies in Surface Science e Catalysis*, v. 141, p. 387-304, 2002.  
CHAREONPANICH, M.; NAMTO, T.; KONGKACHUICHAY, P.; LIMTRAKUL, J. Synthesis

of ZSM-5 zeolite from lignite fly ash and rice husk ash Fuel Processing Technology, v.85, p. 1623, 2004.

CHENG, Y.; LU, M.; LI, J.; SU, X.; PAN, S.; JIAO, M. F. Synthesis of MCM-22 zeolite using rice husk as a silica source under varying-temperature conditions. Journal of Colloid and Interface Science. v. 369, p.388–394, 2012.

CORDEIRO, G. C. Utilização de cinzas ultrafinas do bagaço de cana-de-açúcar e da casca de arroz como aditivos minerais em concreto. (tese de doutorado). Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) 2006.

CORDEIRO, G. C.; TOLEDO FILHO, R.D.; FAIRBAIRN, E. M. R. caracterização de cinza do bagaço de cana-de-açúcar para emprego como pozolana em materiais cimentícios. Quim. Nova, v. 32, p.82-86, 2009.

CORTEZ, L., MAGALHÃES, P., HAPP, J., 1992, "Principais subprodutos da agroindústria canavieira e sua valorização", Revista Brasileira de Energia, v. 2, p. 12-18, 1992.

CROUCH, A. GTL: a new era. In: Fundamentals of Gas to Liquids, Petroleum Economist, – Especial edition. p. 42-44 2003.

COUTINHO, A. C. S. L. S. Hidrodessulfurização do tiofeno sobre materiais nanoestruturados do tipo SBA-15 contendo colbalto e molibdênio. Tese de doutorado – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2006.

DALAI, A.K.; DAVIS, B.H. Fischer–Tropsch synthesis: A review of water effects on the performances of unsupported and supported Co catalysts. Applied Catalysis A: General, v. 348, p. 1-15, 2008.

DEY, K. P.; GHOSH, S.; NASKAR, K. M. A facile synthesis of ZSM-11 zeolite particles using rice husk ash as silica source. Materials Letters, v. 87, p. 87–89, 2012.

DEY, K. P.; GHOSH, S.; NASKAR, K. M. Organic template-free synthesis of ZSM-5 zeolite particles using rice husk ash as silica source. Ceramics International, v. 39, p. 2153–2157, 2013.



DRY, M. E. The Fischer–Tropsch process: 1950–2000. *Catalysis Today*, v. 71, p.227–241, 2002.

DRY, M. E. *Advances in Fischer Tropsch Chemistry. Industrial & Engineering Chemistry Product Research and Development*. v. 15, p. 282, 1976.

ESPINOZA, R.L.; STEYNBERG, A.P.; JAGER, B.; VOSLOO, A.C. Low temperature Fischer–Tropsch synthesis from a Sasol perspective. *Applied Catalysis A: General*, v. 186, p. 13-26, 1999.

ESWARAMOORTHY I., DALAI A. K., Synthesis, characterisation and catalytic performance of boron substituted SBA-15 molecular sieves. *Micropor and Mesopor. Mater.* v. 93, p. 1-6, 2006.

FARSHID, G.; HABIBOLLAH, Y.; ZAHRA, M.; MEHMET, S. C. E.; ALI, A. G.; MANSOOR, A. Preparation and characterization of highly pure silica from sedge as agricultural waste and its utilization in the synthesis of mesoporous silica MCM-41. *Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers*. In press, 2013.

FAZLOLLAHI, F.; SARKAN, M.; ZARE, A.; MIRZAEI, A.A.; ATASHI, H. Development of a kinetic model for Fischer–Tropsch synthesis over Co/Ni/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> catalyst. *Journal of Industrial and Engineering Chemistry*. v. 18, p. 1223-1232, 2012,

FENELONOV, V. B., ROMANNIKOV, V. N., DEREVYANKIV, A. Y. Mesopore size and surface área calculations for hexagonal mesophases using low-angle XRD and adsorption data. *Microporous Materials*, v. 28, p. 57-72, 1999.

FIROUZI, A.; ATEF, F.; OERTLI, A. G.; STUCKY, G. D.; CHMELKA, B. F. Alkaline lyotropic silicate-surfactant liquid crystals, *Journal of American Chemistry Society*, v.119, p. 3596-3610, 1997.

FOGLER, H.S. *Elementos de Engenharia das Reações Químicas*. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO),  
Disponível em: <http://www.fao.org/home/en/>. Acessado em 09 de maio de 2012.

FUSCO, S., BORZACCHIELLO A., NETTI P. A. Perspectives on: PEO-PPO-PEO Triblock Copolymers and their Biomedical Applications Interdisciplinary. *Journal of Bioactive and Compatible Polymers*, v.21, p.149-163, 2006.

GÉDÉON, A.; LASSOUED, A.; BONARDET, J. L.; FRAISSARD, J. Surface acidity diagnosis and catalytic of AISBA-15 materials obtained by direct synthesis. *Microporous and Mesoporous Materials*, v. 44-45, p.801-806, 2001.

GHAMPSON, I.T.; KONG, N. L.; PIER, E.; HURLEY, K.D.; POLLOCK, B.R.; GOUNDIE, B.; WRIGHT, J.; WHEELER, M.C.; MEULENBERG, R.W.; DESISTO, W.J.; FREDERICK, B.G.; AUSTIN, R.N. Effects of pore diameter on particle size, phase, and turnover frequency in mesoporous silica supported cobalt Fischer–Tropsch catalysts. *Applied Catalysis A: General*, v.388 p. 57–67, 2010.

GONZALEZ, O.; PEREZ, H.; NAVARRO, P.; ALMEIDA, L.C.; PACHECO, J.G.; MONTES, M. Use of different mesostructured materials based on silica as cobalt supports for the Fischer–Tropsch synthesis *Catalysis Today*, v.148 p. 140–147, 2009.

GRIFFIN, G. J. The effect of fire retardants on combustion and pyrolysis of sugar-cane bagasse. *Bioresource Technology*, v. 102, p. 8199–8204, 2011.

GUO, Y., ROCKSTRAW, D. A. Activated carbons prepared from rice hull by one-step phosphoric acid activation. *Microporous and Mesoporous Materials*, v.100, p.12-19, 2006 HAGEN, J. *Industrial Catalysis: A Practical Approach*. 2. ed. Weinheim: Wiley-VCH, v.1, p. 89, 2006.

HAGHTALAB, A.; NABIPOOR, M.; FARZAD, S.; Kinetic modeling of the Fischer–Tropsch synthesis in a slurry phase bubble column reactor using Langmuir–Freundlich isotherm. *Fuel Processing Technology*. v. 104, p. 73-79, 2012.

HOFFMANN, F.; CORNELIUS, M.; MORELL, J.; FRÖBA, M. Silica-based mesoporous organic-inorganic hybrid materials. *Angewandte Chemie-international*, v. 45, p. 3216-3251, 2006.

HONG, J. CHERNAVSKII, P. KHODAKOV, A. Y. CHU, W. Effect of promotion with ruthenium on the structure and catalytic performance of mesoporous silica (smaller and larger pore) supported cobalt Fischer-Tropsch catalysts. *Catalysis Today*, v. 140 p. 135-141, 2009.

HOSSEINI, S. A; FEYZI, F; YARIPOUR, F. Fischer-Tropsch synthesis over Ru promoted Co/ $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> catalysts. *Catalysis Communications*, v. 5, p. 137-143, 2004

HUANG, W.; GONG, F.; FAN, M.; HONG, C.; LI, Q. Production of light olefins by catalytic conversion of lignocellulosic biomass with HZSM-5 zeolite impregnated with 6 wt.% lanthanum. *Bioresource Technology*, v.121, p. 248-255. 2012.

HUO, Q.; MARGOLESE, D. I.; STUCKY, G. D. "Surfactant control of phases in the synthesis of mesoporous silica-based materials", *Chemistry of Materials.*, v.8: p.1147-1160, 1996.

HWANG, Y.K.; CHANG, J.S.; KWON, Y.U.; PARK, S.E.; Nanotechnology in Mesostructured Materials, *Studies in Surface Science and Catalysis*, v. 146, p. 101, 2003. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA (IBGE). Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/>. Acessado em 09 de Junho de 2012.

JALAMA, K.; COVILLE, N.J.; HILDEBRANDT, D.; GLASSER, D.; JEWELL, L.L. Effect of cobalt carboxylate precursor chain length on Fischer-Tropsch cobalt/alumina catalysts. *Applied Catalysis A: General*, v. 326, p. 164-172, 2007.

JAMES, J. RAO, M. S. Sílica from Rice husk through thermal decomposition, *Thermochimica Acta*, v. 97. p. 329-336, 1986.

JUNG, H.; YANG, J.; YANG, J. H.; LEE, H.; CHUN, D. H.; KIM, H. J. Investigation of Fischer-Tropsch synthesis performance and its intrinsic reaction behavior in a bench

scale slurry bubble column reactor. *Fuel Processing Technology*, v. 91, p. 1839-1844, 2010.

JUNG, J-S.; CHOI, K-H.; JUNG, Y-K.; LEE, S. H.; GOLUB, V. O.; MALKINSKI L.; O'CONNOR, C. J. Preparation and characterization of Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> nanoparticles in SBA-15 host material. *Journal of Magnetism and Magnetic Materials*, v. 272, p.1157-1159, 2004.

KATIYAR, A.; YADAV, S.; SMIRNIOTS, P. G.; PINTO, N. G. Synthesis of ordered large pore SBA-15 spherical particles for adsorption of biomolecules. *Journal of Chromatography A*, v. 1122, p. 13-20, 2006.

KHASSIN, A. A.; YURIEVA, T. M.; KUSTOVA, G. N.; ITENBERG, I. Sh.; DEMESHKINA, M. P.; KRIEGER, T. A.; PLYASOVA, L. M.; CHERMASHENTSEVA, G. K.; PARMON, V. N. Cobalt–aluminum co-precipitated catalysts and their performance in the Fischer–Tropsch synthesis. *Journal of Molecular Catalysis A: Chemical*, v. 168, p. 193-207, 2001.

KHODAKOV, A.Y; CHU, W; FONGARLAND, P. Advances in the development of novel cobalt Fischer-Tropsch catalysts for synthesis of long-chain hydrocarbons and clean fuels, *Chem. Rev.* v. 107, p.1692-1744, 2007.

KLERK, A. Hydroprocessing peculiarities of Fischer–Tropsch syncrude. *Catalysis Today*, v.130, p. 439–445, 2008.

KOGELBAUER, A.; GOODWIN, J.; OUKACI, R. Ruthenium Promotion of Co/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>Fischer-Tropsch Catalysts, *Journal of Catalysis*, v. 160, p. 125-133, 1996.

KOLLAR, M.; STEFANIS, A.; SOLT, H. E.; MIHALYI. M.R.; VALYON, J.; TOMLINSON, A. G. The mechanism of the Fischer–Tropsch reaction over supported cobalt catalysts, *Journal of Molecular Catalysis A: Chemical*, v. 333, p. 37–45, 2010.

KRISHNARAO, R. V.; SUBRAHMANYAM, J.; JAGADISH, K. T. Studies os the formation of Black particles in Rice sílica ash. *Journal of the European ceramic society.* v. 21. p. 99-104, 2001.

KWACK, S. H.; BAE, J. W.; PARK, M. J.; KIM, S. M.; HA, K. S. Reaction modeling on the phosphorous-treated Ru/Co/Zr/SiO<sub>2</sub>Fischer–Tropsch catalyst with the estimation of kinetic parameters and hydrocarbon distribution. *Fuel*. v. 90, p. 1383-1394, 2011.

LIMA, S. A.; VARUM, H.; SALES, A.; NETO, V. F. Analysis of the mechanical properties of compressed earth block masonry using the sugarcane bagasse ash. *Construction and Building Materials*, vol.35, p. 829–837, 2012.

LIMA, L. A. Síntese de catalisadores (Co/SBA-15) utilizados na reação de Fischer-Tropsch. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Campina Grande, 2011.

LIOU, T. H.; Preparation and characterization of nano-structured silica from rice husk. *Materials Science and Engineering*, v. 364, p. 313-323, 2004.

LUNFSFORD, J. H; Catalytic conversion of methane to more useful chemicals and fuels: a challenge for the 21 st century. *Catalysis Today*, v.63, p. 165, 2000.

MAITILIS, P. M. A new view of the Fischer Tropsch polymerization reaction. *Pure and Applied Chemistry*, v. 61, p. 1747-1754, 1989.

MANSOURI, M.; MIRZAEI, A. A. SHIRZADI, B.; ATASHI, H.; MANSOURI, M. Modeling and operating conditions optimization of Fischer–Tropsch synthesis in a fixed-bed reactor. *Journal of Industrial and Engineering Chemistry*. v. 18, p. 1515-1521, 2012.

MARETTO, C.; KRISHNA, R. Modelling of a bubble column slurry reactor for Fischer–Tropsch synthesis. *Catalysis Today*. v. 52, p.279-289, 1999.

MARTÍNEZ, A.; LÓPEZ, C.; MÁRQUEZ, F.; DÍAZ, I. Fischer–Tropsch synthesis of hydrocarbons over mesoporous Co/SBA-15 catalysts: the influence of metal loading, cobalt precursor, and promoters. *Journal of Catalysis*, v.220, p.486-499, 2003.

MENDES, F M T; PEREZ, C A C; NORONHA, F B; SOUZA, C D D; CESAR, D V; FREUND, H J; SCHMAL, M. Fischer–Tropsch Synthesis on Anchored Co/Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

Catalysts: The Nature of the Surface and the Effect on Chain Growth. *Journal of Physical Chemistry*, v. 110, p. 9155–9163, 2006.

MOHAMED, M. M.; ALI, I. O.; EISSA, N. A. Effect of thermal treatment on surface and bulk properties of Fe/HZSM-5 zeolites prepared by different methods. *Microporous and Mesoporous Materials*, v. 87, p. 93-102, 2005.

MOHAMED, M. M.; GOMA, N.S.; EL-MOSELHY, M.; EISSA, N.A. Comparison of the structural properties of isomorphously substituted Fe in mordenite zeolites prepared by different methods. *Journal of Colloid and Interface Science*, v. 259, p. 331–337, 2003.

MUNIR, S.; DAOOD, S. S.; NIMMO, W.; CUNLIFFE, A. M.; GIBBS, B.M. Thermal analysis and devolatilization kinetics of cotton stalk, sugar cane bagasse and shea meal under nitrogen and air atmospheres. *Bioresource Technology*, v. 100, p.1413–1418, 2009.

O'BRIEN, R.J.; XU, L.; SPICER, R.L.; BAO, S.; MILBURN, D.R.; DAVIS, B.H. Activity and selectivity of precipitated iron Fischer-Tropsch catalysts. *Catalysis Today*, v. 36, p. 325-334, 1997.

OLIVEIRA, A. P. N. de; MONTEDO, O. R. K.; JUNKES J. A.; DELLA, V. P.; HOTZA, D.; Obtenção de sílica amorfa a partir da casca de arroz. Patente: PI 0504966-0 A, Data de Publicação: 07/08/2007.

O'SHEA, de la Pena; FIERRO, H. N; FIERRO, J.L.G; RAMIREZ, de la Piscina P. Structural changes and activation treatment in a Co/SiO<sub>2</sub> catalyst for Fischer-Tropsch synthesis, *Catalysis Today*, v. 114, p. 422-427, 2006.

OTHMAN, I.; HASSAN, A. M.; SHAABAN, S. M.; SOLIMAN, K. S. Synthesis and characterization of ZSM-5 zeolite from rice husk ash and their adsorption of Pb<sup>2+</sup> onto unmodified and surfactant-modified zeolite. *Separation and Purification Technology*, v. 83, p.38–44, 2011.



PAULA, M. O. Potencial da cinza do bagaço de cana-de-açúcar como material de substituição parcial de cimento Portland. (dissertação de mestrado). Universidade Federal de Viçosa (UFV) 2006.

PARK, N.; KIM, J. K.; YOO, Y.; LEE, J.; PARK, M. J. Modeling of a pilot-scale fixed-bed reactor for iron-based Fischer–Tropsch synthesis: Two-dimensional approach for optimal tube diameter. *Fuel*. v. 122, p.229-235, 2014.

PICHLER, H, SCHULZ, H. 14C-Studien zum Reaktionsmechanismus der Fischer-Tropsch Synthese. *Erdoel und Kohle*, v.23, p.651, 1970.

PONEC, V.; VAN BARNEVELD, W. A. The Role of Chemisorption in Fischer-Tropsch Synthesis. *Ind. Eng. Prod. Res. Dev.* v. 18, p. 26, 1979.

PRAWINGWONG, P.; REUBROYCHAROEN, P.; SAMART, C. Utilization of Rice Husk Ash Silica in Controlled Releasing Application. *Journal of Metals, Materials and Minerals*, vol.19, p.61-65, 2009.

PRIETO, G.; MARTINEZ, A.; MURCIANO, R.; ARRIBAS, M. A. Cobalt supported on morphologically tailored SBA-15 mesostructures. *Applied Catalysis A: General*, v. 367, p. 146–156, 2009.

POUR, A. N.; HOUSAINDOKHT, M. R.; IRANI, M.; SHAHRI, S. M. K. Size-dependent studies of Fischer–Tropsch synthesis on iron based catalyst: New kinetic model. *Fuel*. v.116, p. 787-793, 2014.

RAFIG, M. H.; JAKOBSEN, H. A.; SCHMID, R.; HUSTAD, J. E. Experimental studies and modeling of a fixed bed reactor for Fischer–Tropsch synthesis using biosyngas. *Fuel Processing Technology*. v. 92, p. 893-907, 2011.

REAL, C. ALCALA, M. D. CRIADO, J. M. Preparation of sílica from Rice Husks. *Journal American Ceramica Society*, v. 79, p. 2012-2016, 1996.

RENUKA, N. K.; PRAVEEN, A.K.; ANAS, K. Influence of CTAB molar ratio in tuning the texture of rice husk silica into MCM 41 and SBA-16. Materials Letters. v.109, p.70-73, 2013.

RODRIGUES, J. J.; LIMA, L. A.; LIMA, W. S.; RODRIGUES M. G. F.; Fernandes, F. A. Fischer-Tropsch synthesis in slurry-phase reactors using Co/SBA-15 catalysts, Brazilian Journal of Petroleum and Gas. v.5, p. 149-157, 2011.

RODRIGUES, J. J.; PECCHI, G.; FERNANDES, F. A. N.; RODRIGUES, M. G. F. Ruthenium promotion of Co/SBA-15 catalysts for Fischer-Tropsch synthesis in slurry-phase reactors, Journal of Natural Gas Chemistry, v. 21, p. 722-728, 2012.

RODRIGUES, J. J. Síntese da peneira molecular SBA-15 por métodos de aquecimento distintos e desenvolvimento de catalisadores (Co/SBA-15 e Ru/Co/SBA-15-15) destinados a reação de Fischer-Tropsch. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Campina Grande, 2011.

RODRIGUES, J. J.; FERNANDES, F.A.N.; RODRIGUES, M. G. F. Study of Co/SBA-15 catalysts prepared by microwave and conventional heating methods and application in Fischer-Tropsch synthesis. Appl. Catal. A. v.468, p.32-37, 2013.

SARI, A.; ZAMANI Y.; TAHERI, S.A. Intrinsic kinetics of Fischer-Tropsch reactions over an industrial Co-Ru/ $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> catalyst in slurry phase reactor. Fuel Processing Technology. v.90, p.1305-1313, 2009.

SARUP, B.; WOJCIECHOWSKI, B. W. Studies of the fischer-tropsch synthesis on a cobalt catalyst: III: mechanistic formulation of the kinetics of selectivity for higher hydrocarbon formation. Canadian Journal of Chemical Engineering. v. 67, p. 620-327, 1989.

SCHULZ, H. Short history and present trends of Fischer-Tropsch synthesis, Applied Catalysis A: General, v. 186, p. 3-12, 1999.

SHAN, Y.; LIEW, K.; LI, J. Effect of Silylation of SBA-15 on Its Supported Cobalt Catalysts for Fischer-Tropsch Synthesis. Chin J. Catal. v. 30, p. 1091-1095 2009.

SHAH, P.; RAMASWAMY, V. Thermal stability of mesoporous SBA-15 and SN-SBA-15 molecular sieves an in situ HTXRD study. *Microporous and Mesoporous Materials*. v. 114, p. 270-280, 2008.

SHI, B; KEOGH,R.A; BURTRON H. D. Fischer-Tropsch synthesis: The formation of branched hydrocarbons in the Fe and Co catalyzed reaction. *Journal of Molecular Catalysis A: Chemical*. v. 234, p.85-97, 2005.

SHINZATO, M. C.; MONTANHEIRO, T. J.; CARVALHO, F. M. S.; NEGRI, F. A.; YAMAMOTO, J. K.; SILVA, I. S. Síntese de Zeólita a partir de cinzas de bagaço da cana. In: Congresso Brasileiro de engenharia e Ciências dos materiais CBECIMat, Porto de Galinhas-PE, 2008.

SHIVA, M.; ATASHI, H.; TABRIZI, F. F.; MIRZAEI, A. A. Kinetic modeling of Fischer-Tropsch synthesis on bimetallic Fe-Co catalyst with phenomenological based approaches. *Journal of Industrial and Engineering Chemistry*. v. 18, p. 1112-1121, 2012.

SOLER-ILLIA. G. J. A. A.; SANCHEZ. C.; LEBEAU, B.; PATARIN. J. Chemical strategies to design textured materials: from microporous and mesoporous oxides to nanonetworks and hierarchical structures. *Chemical Reviews*, v.102. p.4093-4138, 2002.

SOUZA, M. F. Rice Hull Derived silica: Applications in Portland Cement and Mullite Whiskers. *Material Research*. v. 3, p. 25-30, 2000.

SOUSA, B. V. Desenvolvimento de catalisadores Co/MCM-41 destinados a reação de Fischer-tropsch. Tese de Doutorado – Universidade Federal de Campina Grande, 2009. STEEN, E. V.; SCHULZ, H. Polymerisation kinetics of the Fischer-Tropsch CO hydrogenation using iron and cobalt based catalysts *Applied Catalysis A: General*, v. 186, p. 309, 1999.

STEYNBERG, A.P; DRY, M.E.; DAVIS, B.H.; BREMAN, B.B. Fischer-Tropsch Reactors. *Studies in Surface Science and Catalysis*. v. 152, p. 64-195, 2004.

STRANGES, A. N. A history of the fischer-tropsch synthesis in Germany 1926–45, Studies in Surface Science and Catalysis, v. 163, p. 1-27, 2007.

TAGUCHI, A.; SCHUTH, F. Ordered mesoporous materials in catalysis. Microporous and Mesoporous Materials, v. 77, p. 1-45, 2005.

TAVAKOLI, A.; SOHRABI, M.; KARGARI, A. Application of Anderson–Schulz–Flory (ASF) equation in the product distribution of slurry phase FT synthesis with nanosized iron. Catalysts Chemical Engineering Journal v. 136 p. 358–363 2008.

TAVASOLI, A.; SADAGIANI, K.; KHORASHE, F.; SEIFKORDI, A. A.; ROHANI, A. A.; NAKHAEIPOUR, A. Cobalt supported on carbon nanotubes – A promising novel Fischer-Tropsch synthesis catalyst. Fuel Processing Technology, v. 89, p. 491-498, 2008.

TEODORO, N.; BRAGA, R. M.; AQUINO, F. M.; MELO, V. R. M.; MELO, D. M. A.; BARROS, J. M. F.; MELO, M. A. F. Síntese e caracterização de MCM-41 derivado do resíduo do bagaço da cana-de-açúcar. In: XXIII Congresso IberoAmericano de Catálise. Santa Fé -Argentina, 2012.

TODIC, B.; MA, W.; JACOBS, G.; DAVIS, B. H.; BUKUR, D. B. CO-insertion mechanism based kinetic model of the Fischer–Tropsch synthesis reaction over Re-promoted Co catalyst. Catalysis Today. v. 228, p. 32-39, 2014.

UNIÃO DA INDÚSTRIA DE CANA-DE-AÇÚCAR (ÚNICA). Disponível em: <<http://www.unica.com.br/>>. Acesso em: 09 de junho de 2013.

VANNICE, M. A. The catalytic synthesis of hydrocarbons from H<sub>2</sub>/CO mixtures over the group VIII metals: I: The specific activities and product distributions of supported metals. Journal of Catalysis. v. 37, p. 449-461, 1975.

VESSIA, O. Biofuels from lignocellulosic material – In the Norwegian context Technology, Potential and Costs. Norwegian University of Science and Tecnlogy – NTNU, p. 101, 2006. VINU, A.; KUMARB, S.; ARIGAC, K.; MURUGESANB, V. Preparation

of highly ordered mesoporous AISBA-15 and its application to isopropylation of m-cresol. *Journal of Molecular Catalysis A: Chemical*. v. 235, p. 57–66, 2005.

VLAEV, L.; PETKOV, P.; DIMITROV, A.; GENIEVA, S.; Cleanup of water polluted with crude oil or diesel fuel using Rice husks ash. *Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers*, v. 42, p. 957-964, 2011.

VOSLOO, A.C. Fischer-Tropsch: a futuristic view. *Fuel Processing Technology*, v. 71, p. 149-155, 2001.

XIANG, H.; LI, Y. Effect of magnesium promoter on iron-based catalyst for Fischer-Tropsch synthesis. *Journal of Molecular Catalysis A: Chemical*, v. 245, p. 26-36, 2006.

XIONG, H.; ZHANG, Y.; LIEW, K., Li, J. Fischer-Tropsch synthesis: The role of pore size for Co/SBA-15 catalysts. *Journal of Molecular Catalysis A: Chemical*, v.295, p.68–76, 2008. XIONG, K.; LI, J.; LIEW, K.; ZHAN, X. Ruthenium promotion of Co/SBA-15 catalysts with high cobalt loading for Fischer-Tropsch synthesis. *Applied Catalysis A: General*, vol.389 p.173–178, 2009.

WANG, H. P.; LIN, K. S.; HUANG, Y. J.; LI, M. C.; TSAUR, L. K.; Synthesis of zeolite ZSM-48 from rice husk ash. *Journal of Hazardous Materials*. v. 58 p. 147, 1998.

WHITERS, JR., H.P.; ELEIZER, K.F.; MITCHELL, J.W., Slurry-phase Fischer-Tropsch synthesis and kinetic studies over supported cobalt carbonyl derived catalysts, *Ind. Eng. Chem. Res.*v. 29, p.1807–1814, 1990.

WILHELM D.J.; SIMBECK D.R.; KARP A.D.; DICKENSON R.L., Syngas production for gas-to-liquids applications: technologies, issues and outlook, *Fuel Processing Technology*, v. 71, p. 139–148, 2001.

YATES, I.C.; SATTERFIELD, C.N., Intrinsic kinetics of the Fischer-Tropsch synthesis on a cobalt catalyst, *Energy Fuels* v.5, p.168–173, 1991.

YANG, J.; OI, Y.; ZHU, J.; ZHU, Y. A.; CHEN, D. Reaction mechanism of CO activation and methane formation on Co Fischer–Tropsch catalyst: A combined DFT, transient, and steady-state kinetic modeling. *Journal of Catalysis*. v. 308, p. 37-49, 2013.

ZHAO, E., FENG, J., HUO, Q, FENG, J.G.H., CHMELKA, B.F., STUCKY, G.D. Nonionic triblock copolymer and oligameric surfactant syntheses of highly ordered hydrothermally stable, mesoporous sílica structures. *J. Am. Chem. Soc.* v.120, p. 6024-6036, 1998.

ZIMMERMAN, W.H.; BUKUR, D.B., Reaction kinetics over iron catalysts used for the Fischer-Tropsch synthesis, *Can. J. Chem. Eng.* v.68, p.292–301, 1990.



DOI: [10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.017](https://doi.org/10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.017)

# INTERFACES ENTRE OS OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL E OS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (ODS) NA FORMAÇÃO DOCENTE NAS EDIÇÕES DO CONEDU 2014-2022

**CRISTIANA MARINHO DA COSTA**

Doutoranda em Educação do Curso Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de São Paulo – USP, [cmcmarinhos@gmail.com.br](mailto:cmcmarinhos@gmail.com.br)

## RESUMO

A UNESCO, como agência das Nações Unidas, para a educação contemporânea responsável por liderar e coordenar a Agenda da Educação 2030, parte de um movimento global para erradicação da pobreza até 2030, através dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). A proposta de educação atual tem por premissa atingir esses objetivos. Dentre os objetivos, o objetivo 4 visa “Assegurar a educação inclusiva e equitativa de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos”. O Marco de Ação da Educação 2030 oferece orientações para a implementação desse objetivo grandioso e seus compromissos. Assim, o presente artigo tem por objetivo analisar o formato de formação docente sinalizado nos trabalhos do evento CONEDU, no recorte temporal de 2014-2022 acerca dos objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS), processos formativos e contextos de ensino aprendizagem. A metodologia terá por base natureza de pesquisas bibliográficas, documentais, através do viés qualitativo com abordagem no “estado da arte”. Destacando-se a carência do aprofundamento da temática na formação docente tanto na modalidade inicial, quanto na continuada e necessidade de inserção curricular em especial, nos cursos de licenciatura e pedagogia.

**Palavras-chave:** Educação ambiental, Objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS), Formação docente, Estado da arte.

## INTRODUÇÃO

---

A aprovação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) no final de 2017 veio como um reforço do compromisso educacional com o desenvolvimento integral dos estudantes. A BNCC traz pilares essenciais que vai desde a Educação Básica até o Ensino Médio. Dentre elas estão dez competências gerais que tem por premissas a articulação da construção de conhecimentos, o desenvolvimento de competências e habilidades e a formação valores e atitudes.

Inclusive essas competências passarão, a serem incluídas nos currículos das escolas brasileiras através das novas diretrizes de Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Essas deverão ser ensinadas, praticadas e estimuladas nas instituições escolares, pois a escola com seu papel de formação integral não deve apenas se limitar as habilidades cognitivas.

Nessa perspectiva, o referido trabalho se justifica na importância do papel do professor e seu processo formativo frente a essas demandas, de forma que buscará como objetivo analisar o que emerge dos trabalhos acerca do formato de formação docente na interface com os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) no marco temporal de 2014-2022, destacando que o evento traz em suas edições vários GT's que permitem espaço de diálogo e legitimação acerca dessas temáticas.

Neste contexto e buscando compreender as discussões que estão sendo construídas na interface da formação de professores e os ODS, acessamos os anais do CONEDU existente desde 2014, atualizado até sua última versão em 2022, buscamos por trabalhos aglutinados na categoria temática "ODS" e "Formação de Professores/Educadores/Docentes" como ponto de partida. Foram localizados, no universo de amostragem, cerca de 03 (Três) trabalhos referentes as temáticas. Esse constituiu o corpus da nossa análise documental.

A referida pesquisa apresenta por metodologia baseada em pesquisas bibliográficas, documentais, através do viés qualitativo com abordagem no "estado da arte" buscando encontrar lacunas, tendências, vieses acerca do contexto abordado.

Espera-se que este trabalho seja mais uma contribuição para o fortalecimento das discussões sobre formação de professores no campo dos ODS. Com este, não temos por intenção esgotar do tema, mas construir um percurso de investigação que acene para novos questionamentos e indagações sobre a temática abordada.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

---

Diante da emergência planetária atual, haja vista, que em 2019 o dia de sobrecarga da terra chegou mais cedo, ou seja, consumimos em seis meses os recursos naturais que deveriam ser consumidos em um ano e esse ritmo de consumo tende a aumentar cada vez mais. Esse consumismo excessivo dos recursos ultrapassa a capacidade de suporte da terra, impedindo sua regeneração em tempo hábil (GLOBAL FOOTPRINT NETWORK, 2019).

Diante desse cenário, a ONU estabeleceu 17 Objetivos de desenvolvimento sustentável e 169 metas a serem alcançadas até 2030 (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2015).

A UNESCO (2017), como agência das Nações Unidas, para a educação contemporânea responsável por liderar e coordenar a Agenda da Educação 2030, parte de um movimento global para erradicação da pobreza até 2030, através dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS):

1. Erradicação da pobreza – Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares;
2. Fome zero e agricultura sustentável – Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável ;
3. Saúde e bem-estar – Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades;
4. Educação de qualidade – Assegurar a educação inclusiva e equitativa de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos;
5. Igualdade de gênero – Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas;
6. Água potável e saneamento – Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos;
7. Energia limpa e acessível – Assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todos;
8. Trabalho decente e crescimento econômico – Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo, e trabalho decente para todos;

9. Indústria, inovação e infraestrutura – Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação;
10. Redução das desigualdades – Reduzir a desigualdade dentro dos países e entre eles;
11. Cidades e comunidades sustentáveis – Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis;
12. Consumo e produção responsáveis – Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis;
13. Ação contra a mudança global do clima – Tomar medidas urgentes para combater a mudança do clima e seus impactos;
14. Vida na água – Conservar e usar sustentavelmente os oceanos, os mares e os recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável;
15. Vida terrestre – Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade;
16. Paz, justiça e instituições eficazes – Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todas e todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis; 1
17. Parcerias e meios de implementação – Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável (BRASIL,2019).

A proposta de educação atual tem por premissa atingir esses objetivos. Dentre os objetivos, o objetivo 4 visa “Assegurar a educação inclusiva e equitativa de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos”. O Marco de Ação da Educação 2030 oferece orientações para a implementação desse objetivo grandioso e seus compromissos.

“A UNESCO (2017) vem promovendo a educação para o desenvolvimento sustentável (EDS) desde 1992. Ela liderou a Década das Nações Unidas para a EDS 2005-2014 e agora está à frente da sua continuação, o Programa de Ação Global (Global Action Programme – GAP) para a EDS. O impulso para a EDS nunca foi tão forte. Questões globais – como a mudança climática – exigem uma mudança urgente no nosso estilo de vida e uma transformação do nosso modo de pensar e agir. Para alcançar

essa mudança, precisamos de novas habilidades, valores e atitudes que levem a sociedades mais sustentáveis." P.6

Logo, os sistemas de educação devem atender a essa necessidade, estabelecendo objetos de aprendizagens relevantes promovendo empoderamento, engajamento aos educandos. Segundo a UNESCO(2017):

"A educação é explicitamente formulada como um objetivo independente – o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 4. Numerosas metas e indicadores relacionados à educação também estão contemplados nos outros Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). A educação é tanto um objetivo em si mesmo como um meio para atingir todos os outros ODS. Não é apenas uma parte integrante do desenvolvimento sustentável, mas também um fator fundamental para a sua consecução. É por isso que a educação representa uma estratégia essencial na busca pela concretização dos ODS." P.6

A ONU (2019), apresenta por premissas em âmbitos gerais proteger o planeta da degradação, por meio do consumo e da produção sustentável e da gestão sustentável dos recursos naturais, tomando medidas sobre a mudança climática para que esse, possa suportar as necessidades das gerações atuais e futuras.

Alguns documentos basilares trazem premissas fundamentais para atender a perspectiva da implementação de medidas socioambientais e ODS no ambiente escolar; tais como: os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) propondo que a Educação Ambiental seja trabalhada como tema transversal. Tais parâmetros são também atendidos pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

## **METODOLOGIA**

---

Nesse sentido, ver-se surgir no campo educacional um conjunto significativo de pesquisas do tipo "estado da arte", também denominadas do "estado do conhecimento" ou do "estado atual do conhecimento". Segundo Ferreira (2002), os estudos relativos ao "estado da arte" podem ser definidos como uma modalidade de pesquisa bibliográfica, que têm por objetivo:

O desafio de mapear e de discutir uma certa produção acadêmica em diferentes campos do conhecimento, tentando responder que aspectos e dimensões vêm sendo destacados e privilegiados em diferentes épocas

e lugares, de que formas e em que condições têm sido produzidas certas dissertações de mestrado, teses de doutorado, publicações em periódicos e comunicações em anais de congressos e de seminários (p. 258).

Essa modalidade busca descrever e analisar o estado atual da produção de conhecimento de uma determinada área, tornando-se uma excelente fonte de atualização para o campo científico (LUNA, 2011). Além disso, tais estudos costumam destacar os aspectos mais importantes presentes na área e/ou tema em estudo, apontando para possíveis debates e entraves teóricos e/ou metodológicos vigentes.

Outro aspecto desses estudos é seu potencial para reconhecer as principais temáticas e abordagens, assim campos inexplorados e disponíveis a futuras pesquisas. Estas pesquisas geralmente apresentam um caráter inventariante que, por meio da sistematização de dados, permite descrever, pontuar, identificar, recuperar e classificar o tema em um determinado período de tempo/espço (HADDAD, 2002; MEGID NETO, 2009).

Neste contexto e buscando compreender as discussões que estão sendo construídas na interface ODS e a Formação docente, como ponto de partida. Foram localizados, no universo amostral, cerca de 3 (Três) trabalhos referentes aos descritores "ODS" com a interface "Formação docente", "Formação de Professores/educadores". Esse constituiu o corpus da nossa análise documental num recorte temporal de 2014-2022.

O presente trabalho assumiu o desenho de uma pesquisa documental cujo corpus de análise foi composto pelos trabalhos completos disponíveis nos anais extraídos de endereço eletrônico do evento na internet.

Cada trabalho foi acessado individualmente para a análise, visando-se atender a dois aspectos:

1. perfis dos autores contemplando as instituições a que estão vinculados os trabalhos, sexo, localização regional da instituição no Brasil;
2. as categorias temáticas (temas).

Quanto à formação das categorias temáticas, os trabalhos foram categorizados de forma indutiva a partir da leitura dos resumos e palavras-chave. As categorias são abrangentes e não esgotam as possibilidades de interpretação dos trabalhos, permitindo tão somente uma visão geral das tendências temáticas no universo pesquisado. A investigação foi conduzida em uma sequência de momentos articulados:



seleção do corpus de análise e constituição de dados (descritores a priori e categorias emergentes).

Como se trata de abordagem qualitativa de cunho exploratório, através da qual se buscou a compreensão de realidades, seus significados, não se limitando a quantitativo, pois se trabalha com o universo de motivos, demandas, aspirações, valores e atitudes (MINAYO, 2011). Em resumo foi adotada a técnica de levantamento bibliográfico mediante leitura e interpretação de conceitos e autores referentes ao tema em questão, dando subsídios de critérios de análise frente aos dados coletados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os artigos encontrados foram sistematizados no (Quadro-1), com o evento e ano e primeiro autor de publicação da pesquisa.

**Quadro 1. Mapeamento dos artigos publicados no CONEDU 2014-2022**

Evento/ano	Primeiro Autor	Artigo
CONEDU VIII/2022	ARAUJO, Karoline Silva GT 14: Educação Ambiental	ECOEFICIÊNCIA:A3P E ODS EM PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS NA ESCOLA - UEF 17 DE ABRIL
CONEDU VIII/2022	PAMPLIN, Paulo Augusto Zaitune GT 11: Inclusão, Direitos Humanos e Interculturalidade	SITUAÇÃO DO MUNICÍPIO DE POÇOS DE CALDAS (MINAS GERAIS) FRENTE AO ODS-4
CONEDU VI/2019	SANTOS, Milena Rochelli Dos GT 14: Educação Ambiental	SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL SOBRE A VIDA NA ÁGUA (ODS14) - UM RELATO DE EXPERIÊNCIA.

Nos resultados de início busca-se retratar um panorama do perfil dos autores que produzem as pesquisas referentes ao tema em questão, delineando sua origem, sexo, instituição e em seguida mapear as tendências dos trabalhos referentes ao tema através da composição temática e seus interesses. Sexo feminino em relação ao sexo masculino, segundo a (Tabela 1). Demonstrando a feminização das carreiras relacionadas ao magistério (GATTI; BARRETO, 2009). Prevalecendo o GT14 – Educação Ambiental devido as interfaces das temáticas.

**Tabela 1. Perfil (sexo) dos autores que pesquisam a temática**

Sexo	Quantidade(n)
Masculino	1
Feminino	2
<b>Total</b>	<b>3</b>

Os trabalhos tiveram maior representatividade na região Nordeste com os estados do MA e PB e na região Sudeste com o estado de MG, segundo a (Tabela 2). Alertando para o incentivo ao equilíbrio regional e democratização da pesquisa, sinalizando que o evento ocorra em outras regiões, exceto a região Nordeste contemplada em todas as edições do evento.

**Tabela 2. Origem geográfica (estado/região) dos autores que pesquisam a temática**

Estado/Região	Quantidade(n)
São Luis (MA)/NE	1
Poço de Caldas (MG)/SE	1
Campina Grande (PB)/NE	1
<b>Total</b>	<b>3</b>

Em sua maioria os trabalhos são vinculados a Instituições Públicas (100%) que são as maiores responsáveis pela produção científica no país e por serem públicas buscam o compromisso social, segundo a (Tabela 3).

**Tabela 3. Tipo de instituições vinculadas aos autores que pesquisam a temática**

Instituições	Quantidade(n)
Pública	3
Privada	0
<b>Total</b>	<b>3</b>

A temática mais expressiva contemplou práticas e ações sustentáveis contemplando GT-14 de Educação Ambiental. E Inclusão, Direitos Humanos e Interculturalidade GT-11.

**Tabela 4.** Temática dos trabalhos na interface das educação emocionais e competências socioemocionais e formação docente

Tema	Quantitativo de trabalhos (n)
Práticas Sustentáveis GT-14	2
Inclusão, Direitos Humanos e Interculturalidade (GT-11)	1
<b>Total</b>	<b>3</b>

Nas categorias emergentes, segue elencadas algumas propostas que emergiram nos trabalhos pesquisados acerca do formato de formação docente com os vieses dos ODS e Formação Docente que possibilitariam entender e atender as demandas atuais, que consistem em processos formativos que possam viabilizar: fortalecimento na práxis educacional docente, no processo de ensino-aprendizagem com dialogicidade, sem conteúdo pronto e acabado, com horizontalidade de aprendizagem de forma colaborativa com metodologias ativas, em que o docente atua no papel de facilitador gerando uma teia de aprendizagem, em que todos aprendem e re-aprendem num processo de construção e desconstrução coletiva, de forma ativa como sujeito do próprio conhecimento com criticidade e reflexões acerca de saberes de interesse coletivo, demandas essas que são exigidas para educação do século XXI, segundo a BNCC (2015) e narrativas educacionais atuais.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Muito se tem falado sobre as ODS na prática docente, porém é fato que para isso o profissional da linha de frente, o professor(mediador) precisa estar preparado para desenvolver sua práxis educacional intencional pautada também nesses saberes, que por sinal encontram-se atrelados a BNCC e que caminham otimizando fortemente junto ao aparato cognitivo dos discentes. Entretanto, como anda esse preparo, essa formação docente? Qual seria seu formato ideal para atender a uma demanda tão complexa. E que possam permear na formação continuada de forma mais aprofundada e apontam também, para necessidade de pesquisas empíricas para observação de como os ODS vem sendo trabalhadas no cotidiano das instituições. Destacando-se a carência do aprofundamento da temática na formação docente tanto na modalidade inicial, quanto na continuada e necessidade de inserção curricular em especial, nos cursos de licenciatura e pedagogia. Diante desse

cenário, a presente pesquisa longe de esgotar a temática apresenta essas contribuições e inquietações para mais reflexões e diálogos acerca do tema.

## REFERÊNCIAS

---

ARAUJO, Karoline Silva et al.. **Ecoeficiência:a3p e ods em práticas sustentáveis na escola - uef 17 de abril**. Anais VIII CONEDU... Campina Grande: Realize Editora, 2022. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/89534>>. Acesso em: 23/10/2023 21:26

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**: Educação Infantil e Ensino Fundamental. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2019.

FERREIRA, N. S. A. As pesquisas denominadas 'Estado da Arte'. **Educação & Sociedade**, v. 23, n. 79, p. 257-272, 2002.

GATTI, B.; BARRETO, E. S. de S. **Professores no Brasil**: impasses e desafios. Brasília: UNESCO, 2009.

HADDAD, S. (Coord.) **Educação de jovens e adultos no Brasil (1986–1998)**. Brasília: MEC/Inep/Comped, 2002.

LIBÂNEO, J. C. Pedagogia e pedagogos: inquietações e buscas. **Educar**, v. 17, p. 153-176, 2001.

LUNA, S. V. **Planejamento de pesquisa**: uma introdução. São Paulo: EDUC, 2011.

MACEDO, E. Currículo: Política, Cultura e Poder. **Currículo sem Fronteiras**, v.6, n.2, p.98-113, 2006.

MEGID NETO. Educação ambiental como campo de conhecimento: a contribuição das pesquisas acadêmicas para sua consolidação no Brasil. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 4, n. 2, p. 95-110, 2009.

MINAYO, M. C. S. O desafio da Pesquisa Social. In: MINAYO, M.C.S. (Org.) **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 32. ed. Petrópolis: Vozes, p. 7-79, 2011.

MINISTÉRIO DAS RELAÇÕES EXTERIORES. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) <http://www.itamaraty.gov.br/pt-BR/politica-externa/desenvolvimento-sustentavel-e-meio-ambiente/134-objetivos-dedesenvolvimento-sustentavel-ods-ONU-no-Brasil>.

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEIS: 17 objetivos para transformar o nosso mundo <https://nacoesunidas.org/pos2015/>

PAMPLIN, Paulo Augusto Zaitune et al.. **Situação do município de poços de caldas (minas gerais) frente ao ods-4**. Anais VIII CONEDU... Campina Grande: Realize Editora, 2022. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/89702>>. Acesso em: 23/10/2023 21:18

SANTOS, Milena Rochelli Dos et al.. **Sensibilização ambiental sobre a vida na água (ods14) - um relato de experiência**.. Anais VI CONEDU... Campina Grande: Realize Editora, 2019. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/62601>>. Acesso em: 23/10/2023 21:37

UNESCO no Brasil. UNESCO e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável <http://www.unesco.org/new/pt/brasil/post-2015-developmentagenda/unesco-and-sustainable-development-go>. Publicado em 2017 pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura, 7, place de Fontenoy, 75352 Paris 07 SP, França, e Representação da UNESCO no Brasil. © UNESCO 2017 ISBN: 978-85-7652-218-

DOI: 10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.018

# LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO DA APLICAÇÃO DOS PRINCÍPIOS DA QUÍMICA VERDE COMO UMA FONTE DE ENERGIA SUSTENTÁVEL E RENOVÁVEL

**GICELIA MOREIRA**

Professora do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal da Paraíba - IFPB, [gicelia.moreira@ifpb.edu.br](mailto:gicelia.moreira@ifpb.edu.br);

**CALINE VIEIRA DE SENA TOMÉ**

Graduanda do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal da Paraíba - IFPB, [caline.sena@academico.ifpb.edu.br](mailto:caline.sena@academico.ifpb.edu.br);

**LUIZ HENRIQUE BATISTA DE ALMEIDA**

Graduando do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal da Paraíba - IFPB, [luz.almeida@academico.ifpb.edu.br](mailto:luz.almeida@academico.ifpb.edu.br);

**NATALINE CANDIDO DA SILVA BARBOSA**

Professora da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, [natalinelucasluciano@gmail.com](mailto:natalinelucasluciano@gmail.com)

## RESUMO

Questões ambientais é um tema muito pertinente quando se trata de meio ambiente e sustentabilidade. Grandes são os estudos que focam questões relacionadas ao meio ambiente e sustentabilidade como linha de pesquisa, onde, na maioria das vezes, à degradação ambiental é um efeito oriundo do próprio homem, seja ele intencional ou não. Muitas são as pesquisas relacionadas a questões ambientais que tentam buscar novas fontes e mecanismos que venham agregar, melhorar e aumentar à preservação ambiental. Para isso, caminhos que vão desde técnicas industriais e até mesmo mecanismos alternativos, tentam melhorar o processo de geração de novos recursos que são menos degradáveis ao meio ambiente e também que sejam renováveis. Diante desta realidade, o presente trabalho, tem por objetivo, analisar projetos que abordam os Princípios da Química Verde em aulas experimentais de escolas públicas do Brasil utilizando material alternativo do cotidiano do aluno e de baixo custo, de forma que estes experimentos proporcionem novas técnicas e fontes que possam ser consideradas



sustentáveis e renováveis. Onde, pesquisas que aplicam os princípios da Química Verde em aulas experimentais, na indústria química, farmacêutica entre outros, foram revisados e discutidos com intuito de proporcionar ao meio ambiente mecanismos e recursos que venha somar de forma que se tenha um ecossistema sustentável e renovável.

**Palavras-chave:** Meio Ambiente, Experimentos, Química Verde, Aluno, Sustentabilidade.

## INTRODUÇÃO

**N**a sociedade contemporânea, as questões ambientais vêm se destacando tanto no âmbito nacional quanto internacional, exigindo dos Chefes de Estado soluções para as demandas e problemáticas relacionadas ao meio ambiente. Onde, várias reuniões têm sido realizadas com pautas relacionadas a redução da emissão de poluentes ou até mesmo o controle da degradação das reservas ambientais. Tais propostas podem ser entendidas como o progresso industrial que capacita futuras gerações a satisfazerem as suas próprias necessidades (SANTOS et al., 2018).

A Química por ser considerada uma ciência central, está relacionada direta ou indiretamente com as questões ambientais, pois nada independe da química, seja natural ou artificial, tudo é formado por matéria. Segundo Ferreira e Medeiros (2021), atualmente, a química pode ser entendida como um campo da ciência que é capaz de desenvolver benefícios e qualidade para a vida do homem. Na química existem substâncias que são benéficas e que são prejudiciais à saúde humana e ao meio ambiente, como por exemplo, o gás oxigênio ( $O_2$ ), que é essencial para a respiração humana, enquanto que o monóxido de carbono ( $CO$ ) é um gás poluente que causa danos meio ambiente, além de ser altamente perigoso pois quando inalado pelo ser humano substitui as moléculas de oxigênio transportado pelo sangue, diminuindo a quantidade de oxigênio no corpo, podendo gerar desmaios ou até a morte.

Diante desta realidade, mecanismos são desenvolvidos objetivando minimizar ou suprimir os impactos causados por poluentes os quais acabam sendo considerados também um problema de saúde pública e não apenas ambiental. Muitos são os problemas enfrentados por questão ambientais, como por exemplo, contaminação ao solo através de produtos tóxicos, à atmosfera através de poluentes gerados por derivados do petróleo entre outros. Logo, a Química Verde – QV (Subárea da Química), tem por finalidade a implementação de técnicas e princípios que tentam sanar ou melhorar a qualidade atual do meio ambiente. Para isso, foram criados 12 princípios da QV os quais estudam cada setor ambiental com os mesmos objetivos (sustentabilidade, meio ambiente e justiça social).

De acordo com Braun et al. (2006) a Química Verde pode ser mencionada como:

A Química Verde apresenta-se significativa para as Ciências Sustentáveis, baseada na química, no ambiente e na responsabilidade social, ao permitir

um lugar para a criatividade e pesquisas inovadoras, com programas de alcance e abordagens interdisciplinares, iniciativas que recrutem e criem uma comunidade de educadores globais, sendo estas formas pelas quais a percepção social da química possa influenciar positivamente (BRAUN et al., 2006, p. 1129).

Segundo Medeiros (2011), muitas instituições de ensino estão conscientes de que precisam analisar de uma forma mais aprofundada as questões relacionadas ao meio ambiente. Vale salientar que, poucos são os currículos de instituições de ensino básico, tecnológico e até mesmo superior que abordam os pressupostos da Química Verde no ensino de ciências e também, especificamente, no ensino de química, dessa forma, o ensino e aprendizagem de Química Verde é de extrema relevância nas diversas áreas, pois trata do meio ambiente e da sustentabilidade como um todo.

De acordo com Gomes et al. (2018), no ano de 1996, o governo americano instituiu o programa de premiação “*The Presidential Green Chemistry Challenge*” (PGCC), onde, tinha como principal objetivo, premiar pesquisas inovadoras tecnologicamente as quais permitissem reduzir os impactos ambientais dos processos químicos, com foco em três áreas temáticas: vias sintéticas, condições de reação e desenvolvimento de produtos ambientais mais aceitáveis pelo meio ambiente, como pode ser observado na Figura 1.

Figura 1: Desafios da Química Verde



Fonte: Adaptado de Queiroz et al. (2019).

Com grande potencialidade e desenvolvimento, Anastas e Warner (1998), condensaram os conceitos da Química Verde em doze princípios, que visa a concepção de produtos e processos benignos ao meio ambiente, como mestra a Figura 2.

Portanto, com base nos conceitos teóricos e nos princípios da Química Verde, o presente trabalho tem por objetivo relatar pesquisas que abordam os Princípios da Química Verde em aulas experimentais de escolas públicas do Brasil, utilizando material alternativo do cotidiano e de baixo custo.

**Figura 2:** Os 12 princípios norteadores da Química Verde



Fonte: Adaptado de Gomes et al. (2018).

## DESCRIÇÃO DO PROBLEMA

De acordo com o primeiro princípio da Química Verde, que diz que é melhor prevenir a geração de resíduos do que tratá-los após a geração dos mesmos. Resíduos sólidos é um assunto muito importante e agravante quando se fala em meio ambiente e sustentabilidade. O descarte de forma inadequada acaba gerando alto risco a saúde humana e ao meio ambiente. Segundo o Portal de Saneamento Básico - PSB, produtos que deveriam ter um descarte de forma adequada que pudesse gerar um retorno financeiro são lançados em esgotos e em campos abertos que são em seguida queimados contaminando o meio ambiente, vide Figura 3.

**Figura 3:** Resíduos sólidos urbanos no Brasil: riscos ao meio ambiente e à saúde pública.



**Fonte:** <https://saneamentobasico.com.br/residuos-solidos/residuos-solidos-urbanos-brasil-riscoso-meio-ambiente-saude-publica/> Acesso em 21 de agosto de 2022.

Muitas são as formas de descarte de tais resíduos, tanto por instituições de ensino superior como por indústrias químicas, medidas que vão contra o objetivo do primeiro princípio da QV citado anteriormente. Uma vez lançados ou descartados de forma inadequada, pois além de levar um certo tempo para ser descartados de forma adequada, também tem um alto custo financeiro e burocrático, então, nessa perspectiva, é de suma importância abordar esses princípios em estudos da área da química e áreas afins.

Um outro problema enfrentado pelo meio ambiente é a poluição atmosférica causada principalmente por fontes de energia que não são renováveis, o que vai contra o sexto princípio da Química Verde que busca por eficiência, energia limpa e sustentável. Sabe-se, que o petróleo, gás natural, carvão mineral e combustíveis nucleares são os principais exemplos de energia não renovável, como pode ser observado na Figura 4.



**Figura 4:** Exemplo de situação de energia não renovável.



**Fonte:** <https://www.fragmaq.com.br/blog/o-que-sao-fontes-de-energia-nao-renovaveis/> , Acesso em 21 de agosto de 2022.

De acordo com o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, tem-se avaliado várias situações de desgaste ambiental, onde, muitas são as situações que são avaliadas pelo órgão público. Por exemplo, a contaminação de petróleo e seus derivados em água e no solo, esse tipo de problema está relacionado ao oitavo princípio da química verde que trata de evitar a formação de derivados do petróleo através de reações químicas. Por exemplo, um dos maiores desastres ambientais já registrado no Brasil foi um vazamento de óleo em agosto de 2019, que atingiu vários estados nordestinos, sendo os mais atingidos, a Paraíba, Pernambuco e Sergipe. O tempo de propagação do óleo lançado no mar acarretou em grande contaminação ambiental e prejuízo financeiro através da dispersão de derivados de petróleo em corrente marítima, vide Figura 5.



**Figura 5:** Contaminação ao meio ambiente através de restos dispersos e viscosos de óleo na praia da Pituba, Salvador/BA.



Fonte: <https://brasil.elpais.com/brasil/2019/10/17>. Acesso em 11/12/2019.

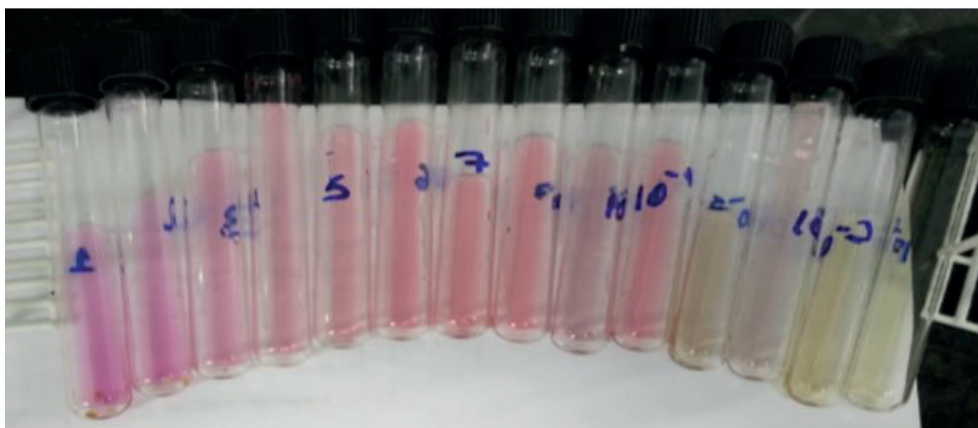
## **FUNDAMENTAÇÃO CIENTÍFICA**

Muitos são os trabalhos baseados nos princípios da Química Verde como uma forma de prevenir e alertar ao homem sobre os cuidados com o meio ambiente como uma alternativa de prevenção ao meio ambiente. Uma contribuição inicial a ser mencionada é o trabalho de Queiroz et al. (2019), que focaram o primeiro princípio da Química Verde que trata da prevenção, onde, este princípio, afirma que é melhor prevenir a formação de resíduos sólidos do que tratá-los após a sua geração. Os autores propõem a utilização da casca de beterraba e da cenoura que poderiam ir para compostagem, para o uso de extração dos pigmentos em meio a solução aquosa quente e posteriormente utilizar os pigmentos como indicadores de pH, identificando a concentração de íons através de diferentes faixas de coloração que não inviabilizam a utilização da matéria orgânica na compostagem posterior. Diante disto, os autores implicam que a utilização de compostos orgânicos para

processos químicos viabiliza a reutilização de resíduos orgânicos e dessa forma tornar os processos de pH mais baratos e sustentáveis.

Como um dos resultados, os autores observaram que, inicialmente foi feito a aplicação do extrato de betamina, pois apresentou melhor extração que componentes orgânicos em diferentes escalas de pH para poder analisar a coloração. Os autores observaram que o extrato aquoso apresenta faixas de coloração variadas entre rosa, avermelhada e amarelada com um pH voltado mais para o meio ácido. Na faixa de pH de 1 a 3 apresentaram um faixa próximo ao rosa, alterando-se e tornando-se mais claro até o vermelho entre a faixa de pH 4 a 10 com tons alterados em cor amareladas em uma escala de 11 a 14, vide Figura 6.

**Figura 6:** Mudança de cor em função do pH do indicador natural betamina.



**Fonte:** Queiroz et al. (2019).

Novaes et al. (2018) relataram em seus estudos a aplicação da Química Verde no setor industrial brasileiro. Os autores relatam que o Brasil aparece em destaque sobre o conhecimento de biodiversidade, sendo (96%) com maior conhecimento sobre o conceito de biodiversidade, seguido da França (95%) e China (94%), considerando que o presente trabalho foi desenvolvido em 2018. De acordo com Croston (2014), seguindo essa linha de pesquisa, as organizações que pretendem sobreviver no futuro não podem levar em consideração apenas fatores econômicos, mas necessitam se planejar assumindo seu papel no desenvolvimento sustentável do planeta seguindo os princípios da Química Verde.

O setor de Construção Civil segue à risca os princípios da Química Verde, como por exemplo, a minimização de uso de recurso e o reuso de recursos, a utilização de materiais ecologicamente sustentável, como por exemplo, concreto com adição de resíduos (pó de pedras da indústria de rochas ornamentais), tintas e vernizes (substituição de solventes orgânicos por água) entre outros.

No setor de cosméticos, em busca de produtos que fossem inovadores e sustentáveis, a bioprospecção de novas moléculas e princípios ativos de componentes da biodiversidade brasileira é uma atividade promissora. Segundo o autor, no setor farmacêutico, o grande desafio atual está na produção de fármacos e de seus intermediários de síntese segura e eficaz, que seja de forma econômica e viável sem causar efeitos contrários ao meio ambiente. Porém, no setor petroquímico, tem-se buscado cada vez mais novas alternativas que envolvam menores impactos ambientais, fazendo o uso de fontes renováveis, plásticos biodegradáveis e bioplásticos.

Andrade e Zuin (2021) avaliaram trabalhos experimentais nos laboratórios de ensino de Química com a inserção da Química Verde em uma escola pública do Estado de São Paulo. A pesquisa analisou práticas experimentais desenvolvidas por estudantes a partir dos Princípios da Educação em Química Verde. Segundo os autores, os Princípios da Educação em Química Verde, com base nas Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química, destacam a importância de abordar conteúdos atitudinais no ensino e também conteúdos conceituais e procedimentais. Os autores afirmam que dentre os princípios da Química Verde “Problematização/Contextualização” e “Incentivo à pesquisa” podem ser considerados suficientes para se aplicar a parte técnica da Química Verde de forma experimental.

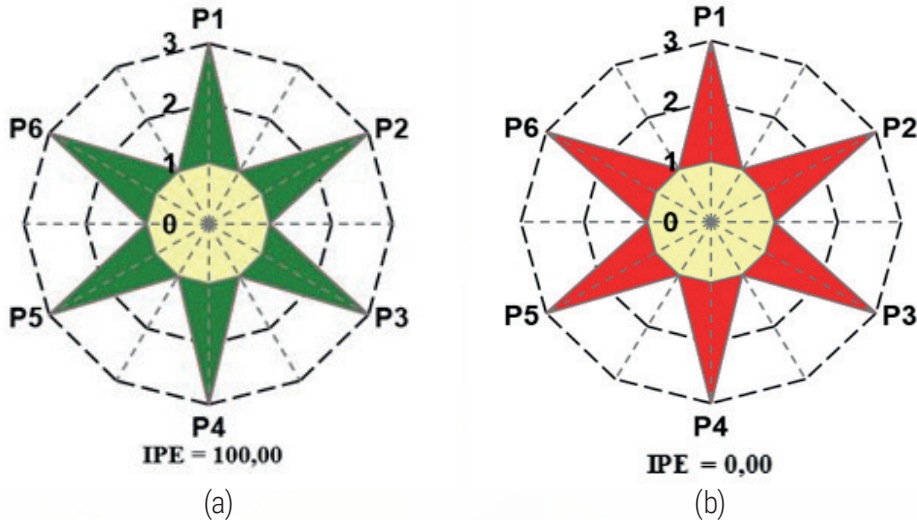
De acordo com Andrade e Zuin (2021):

A aplicação destes princípios, em um movimento de complementariedade, apresenta-se como uma via de reflexão crítica e de desenvolvimento da autonomia durante o processo de aprendizagem e elementos fundamentais para a formação docente, além da consciência socioambiental indispensável para a atuação dos alunos como indivíduos em sociedade (ANDRADE e ZUIN, 2021, p. 4).

De acordo com os autores, para uma visualização qualitativa do grau verde de um experimento de forma didática, permitindo a comparação de duas ou mais práticas, a Estrela Verde da Educação (EVE) é estabelecida a partir da soma dos valores atribuídos a cada princípio da Educação em Química verde, sendo 3 o valor

máximo para cada extremidade, vide Figura 7a e 01 o valor mínimo para cada extremidade, vide Figura 7b.

**Figura 7:** Estrela Verde da Educação - EVE (a) maior grau verde possível (b) menor grau verde possível



Fonte: Ribeiro et al. (2010); Andrade e Zuin (2021).

Em seus resultados, em relação ao grau verde para os experimentos elaborados pelos discentes, verificou-se que a maioria dos experimentos propostos no trabalho apresentou grau verde considerando o Princípio 1 - P1, onde, esse experimento faz uma ligação com esse princípio em relação a questões sociais, ambientais e tecnológicas por meio da contextualização, colocou os autores. Esse resultado foi satisfatório também devido aos reagentes presentes no experimento que são encontrados no cotidiano do aluno e também de fácil manuseio e acesso.

Quando se foi analisado o Princípio 2 - P2, onze propostas experimentais obtiveram o grau verde. Isso mostra o quão é importante a prática experimental em sala de aula, principalmente, quando se trata de meio ambiente e sustentabilidade. Os autores afirmam que, “Esses níveis de abertura requerem do estudante processos cognitivos de compreensão e de aplicação do conhecimento permitindo tomada de decisão quanto à resolução da situação-problema apresentada como ponto inicial do experimento e quanto às conclusões”.

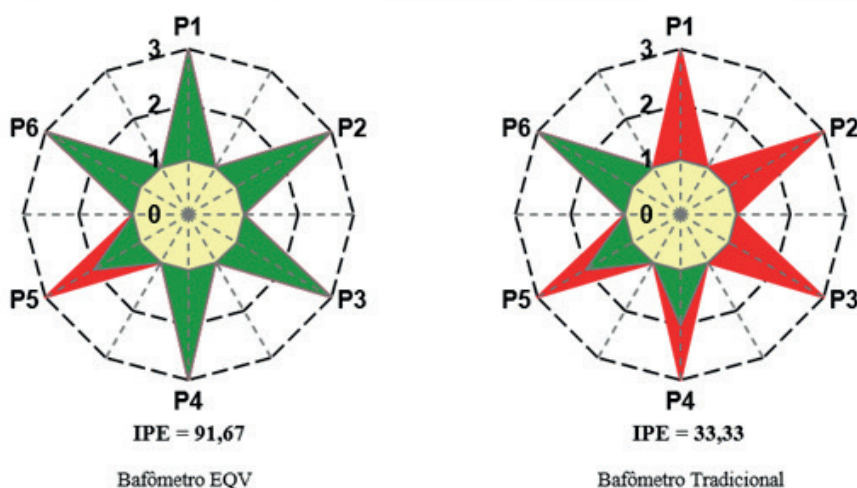
Segundo Capecchi (2013) a utilização de práticas experimentais que requer tomada de decisões quanto aos processos e soluções que irão contribuir para que



os alunos tenham uma aprendizagem cooperativa com os outros estudantes e também respeito às diferentes formas de interpretar e pensar. Os autores mencionam que, em contrapartida, três experimentos propostos no ensino de Química Verde devido ao nível de abertura que era baixo, onde esse nível requer por parte dos estudantes apenas processos cognitivos de conhecimento de forma que permitisse apenas a elaborações de conclusões com base em questões conceituais ao realizar os experimentos.

Então, de acordo com os experimentos realizados e analisados no trabalho de Andrade e Zuin (2021), com base nos dados experimentais e também em abordagens tradicionais desses experimentos, onde, são apresentadas Estrelas Verdes da Educação (EVE) e seus respectivos índices de preenchimento para as duas situações. Assim, ao analisarmos as duas situações de grau verde para o preenchimento da Estrela Verde da Educação, onde, os autores observaram que em relação ao Princípio P1, a proposta experimental desenvolvida pelos estudantes recebeu grau verde G1, isso ocorreu devido problematização como propulsora da atividade experimental, segundo os autores, vide Figura 8.

**Figura 8:** Estrelas Verde da Educação (EVE) de um experimento de bafômetro seguindo os princípios da EQV em comparação à proposta didática tradicional

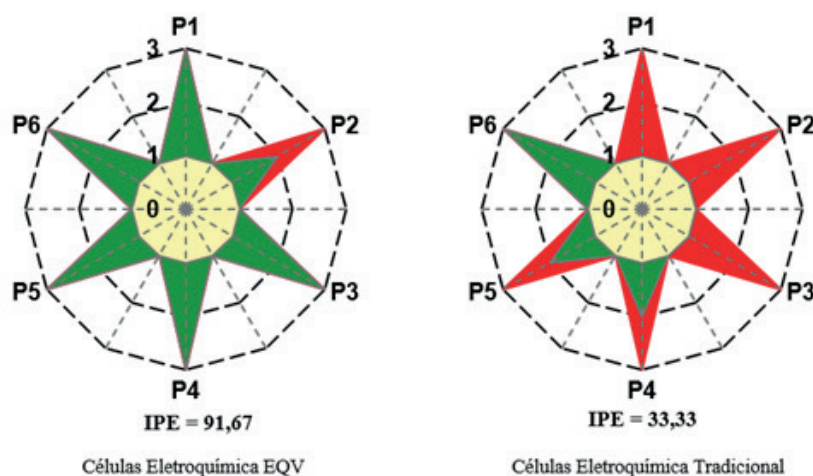


Fonte: Andrade e Zuin (2021).

Ao realizar experimentos a partir do conteúdo de eletroquímica, foi analisado experimentos a “pilha molhada” com o objetivo de analisar o funcionamento

de uma célula eletroquímica e mostrar quais as relações do experimento com o cotidiano dos estudantes. Os autores observaram que para introduzir o conceito de eletroquímica pode-se contribuir para que possa obter um processo didático de experimentação, como pode ser constatado a partir da comparação das Estrelas Verdes da Educação, Figura 9. Foi possível observar também que, ao analisar o primeiro princípio da Química Verde, de acordo com a proposta experimental abordada que era de reagentes e produtos do cotidiano apresentou uma contextualização sobre o funcionamento, aplicação e descarte de células eletroquímicas, obtendo um grau verde G3. No entanto, já para as propostas experimentais tradicionais foi possível verificar grau verde G1, esse resultado ocorreu devido aos aspectos sociais, tecnológicos ou ambientais que enfatizaram apenas a abordagem de conteúdos conceituais.

**Figura 9:** Estrelas Verde da Educação (EVE) de um experimento de célula eletroquímica seguindo os princípios da EQV em comparação à proposta didática tradicional.



Fonte: Andrade e Zuin (2021).

Também aplicando os princípios da Química Verde em estudos experimentais através de materiais alternativos e de baixo custo, Ventapane e Santos (2021), apresentam o percurso experimental para se obter íons  $\text{Fe}^{3+}$  e um reagente para detectá-los qualitativamente em água. Os autores utilizaram os reagentes em uma oficina pedagógica voltada para estudantes do ensino básico e também a professores de Química, onde foram abordadas dentro do tema sustentabilidade e questões



sociais. Então, com intuito de propor um reagente dentro de princípios da Química Verde de baixo custo e fácil aquisição de forma que detecte qualitativamente a presença de ferro em água, parte os grupos do projeto universitário avaliaram as melhores condições experimentais que atendessem o objetivo do trabalho do grupo, onde, foi necessário a obtenção de uma fonte de íons  $\text{Fe}^{3+}$  em um reagente para a detecção desses íons em água.

O preparo da solução para fazer o teste contendo íons  $\text{Fe}^{3+}$ , deu-se pela utilização de 5 comprimidos comerciais de sulfato ferroso, com cerca de 1,6 g em massa. O corante vermelho da superfície dos comprimidos foi removido cuidadosamente em água corrente.

Posteriormente os comprimidos sem o corante foram macerados e dissolvidos em água até o volume de 100 mL. Com isso, a mistura resultante foi filtrada e o filtrado foi nomeado como solução A, como pode ser observado na Figura 10.

**Figura 10:** Comprimidos de sulfato ferroso comercial lavados e macerados.



Fonte: Ventapane e Santos (2021)

Solução de íons salicilatos - reagente detector de  $\text{Fe}^{3+}$ . Após o aquecimento, as soluções foram diluídas para 500 mL em água destilada. A mistura da solução de salicilato com a solução alcalina foi colocada em béquer e aquecida, como pode ser observado na Figura 11.

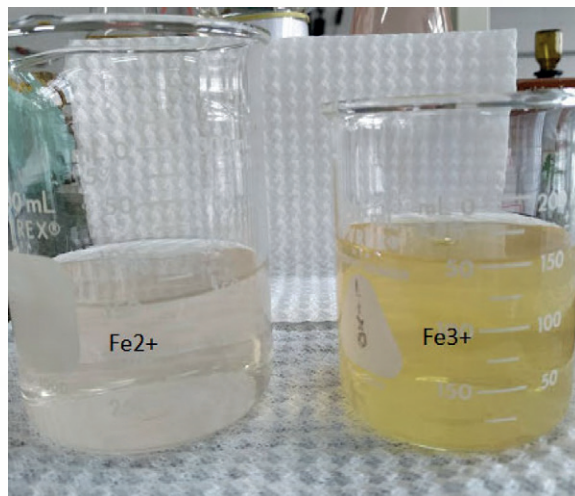
**Figura 11:** Reação de hidrólise alcalina do AAS. Aquecimento em placa e em lamparina a álcool.



Fonte: Ventapane e Santos (2021)

Os autores observaram que na obtenção de  $\text{Fe}^{3+}$ , foi possível observar que a solução de  $\text{Fe}^{2+}$  é incolor e ao ser oxidada, apresentando uma coloração amarelada de  $\text{Fe}^{3+}$ , Figura 12.

**Figura 12:** Solução de sulfato ferroso (incolor) e solução de sulfato férrico por reação de Fenton (amarelado).



Fonte: Ventapane e Santos (2021).

## CONCLUSÕES

Diante do tema abordado no presente trabalho em relação a aplicações de princípios da Química Verde em aulas experimentais de Química do ensino médio de escolas públicas, pode-se concluir que:

No trabalho de Queiroz et al. (2018), o extrato de betamina se mostrou eficaz para ser utilizado como um indicador ácido-base em aulas práticas de Química, onde, com uma faixa de coloração em diferentes valores de pH, com destaque de soluções com baixos valores de pH, moderados e altos. Outra conclusão importante do trabalho dos autores é da substituição desses compostos que traz uma viabilidade econômica, pois é um material orgânico que normalmente é utilizado em compostagens.

Em relação do trabalho de Novaes et al. (2018), os autores analisaram o desenvolvimento da Química Verde no cenário industrial brasileiro. Foi possível observar que no setor de construção civil a Química Verde tem grande aplicabilidade, começando pelo primeiro princípio que trata da diminuição do uso de recursos e o reuso destes recursos como uma forma de preservação ambiental e sustentabilidade.

No setor farmacêutico, os maiores desafios estão na produção de medicamentos e seus intermediários de forma que venha ter uma síntese segura, eficaz

e economicamente viável sem efeitos colaterais ao meio ambiente. Tornando-se assim, se suma importância o uso de catalisadores, matérias primas-renováveis, solventes, energia sustentável entre outros.

Para o trabalho de Andrade e Zuin (2021) a aplicação dos princípios da Química Verde em aulas experimentais se tornou muito eficaz e didático, trazendo e proporcionando uma aprendizagem significativa de forma que possibilita aos estudantes observar e analisar desafios relacionados a questões econômicas, sociais e ambientais. Porém, os autores colocam que é importante ressaltar que ainda há muito o que se fazer e estudar quando se fala em Educação em Química Verde sob uma perspectiva para um desenvolvimento sustentável em relação ao currículo para a formação de professores e profissionais de química, quando se fala em meio ambiente e cidadania.

Nos experimentos de Ventapane e Santos (2021), os autores observaram que a partir de reagentes comerciais e com base em princípios da Química Verde, os autores conseguiram obter uma fonte de íons  $\text{Fe}^{3+}$  e também um reagente para detecção desses íons em solução aquosa, que podem ser utilizados em experimentos didáticos-pedagógicos relacionados a questões ambientais e sustentabilidade social.

## REFERÊNCIAS

---

ANASTAS, P. T., & WARNER, J. **Green chemistry: theory and practice**. Oxford University Press. 1998.

ANDRADE, R. S.; ZUIN, V. G. A **Experimentação na Educação em Química Verde: uma Análise de Propostas Didáticas Desenvolvidas por Licenciandos em Química de uma IES Federal Paulista**. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. RBPEC 21/e25960/1-22/. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2021u13171338>

BRAUN, B. et al. Completing Your Education: Green Chemistry in the Curriculum. **Journal of Chemical Education**, v. 83, n. 8, p. 1126-1129, ago. 2006.

CAPECCHI, M. C. V. M. **Problematização no ensino de ciências**. In A. M. P. Carvalho (Org.), Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula (pp. 21-40). Cengage Learning. 2013.

CROSTON, G. Consumo e sustentabilidade no setor de higiene pessoal perfumaria e cosméticos. **III Caderno de Tendências 2014-2015: Higiene Pessoal-Perfumaria e Cosméticos**. BB Editora, São Paulo. 2014.

FERREIRA, P. S.; MEDEIROS, G. R. S. QUÍMICA VERDE: **Uma Abordagem Ambiental Com Licenciandos De Química**. ANAIS do VI Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências. 2021.

GOMES, R. N.; LIMA, P. S.; NOBORU, K. S.; FIDALGO NETO, A. A. **Desenvolvimento da química verde no cenário industrial brasileiro**. *Revista Fitos, Rio de Janeiro. Edição especial, 80-89. 2018.*

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 2022. Acesso em 21 de agosto de 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/ibama/pt-br>

MEDEIROS, B. A. et al. **A Importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais**. Revista Faculdade Montes Belos, v.4, n.1,2011.

RIBEIRO, M. G. T. C., COSTA, D. A., & MACHADO, A. A. S. C. "Green star": a holistic green chemistry metric for evaluation of teaching laboratory experiments. *Green Chemistry Letters and Reviews*, 3(2), 149–159.2010. <https://doi.org/10.1080/17518251003623376>

SANTOS, D. M.; ROYER, M. R. **Análise Da Percepção Dos Alunos Sobre A Química Verde E A Educação Ambiental No Ensino De Química**. Revista Debates em Ensino de Química. 2018.

QUEIROZ, A. G.S.; VIEIRA, V. S.; LIMA, I. S.; SILVA, A. C. **Química Verde: De Resíduo Orgânico Para Indicador De pH**. Anais do I Congresso Internacional de Meio Ambiente e Sociedade e III Congresso Internacional da Diversidade do Semiárido – CONIMAS. 2019.

VENTAPANE, A. L. S.; SANTOS, P. M. L. **A Aplicação de princípios de Química Verde**



**em experimentos didáticos: um reagente de baixo custo e ambientalmente seguro para detecção de íons ferro em água Aplicação de princípios de Química Verde reagente de baixo custo e ambientalmente seguro para detecção.** Quím. nova esc. – São Paulo - SP, BR Vol. 43, N° 2, p. 201-205, Mai. 2021. <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160253>



**DOI:** 10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.019

## **MEIO AMBIENTE E EDUCAÇÃO - DEBATES ENTRE BRASIL-ESPANHA**

**ALEXSANDER COSTA**

Prof. do IFPE – Campus Barreiros, alexsander.costa@barreiros.ifpe.edu.br;

**JOAZADAQUE LUCENA DE SOUZA**

Prof. do IFPE – Campus Recife, joazadaquesouza@recife.ifpe.edu.br;

**PABLO THIAGO CORREIA DE MOURA**

Prof. do IFPE – Campus Afogados da Ingazeira, pablo.moura@afogados.ifpe.edu.br;

**MARIA ISABEL SILVA SOUZA**

Docente pelo Centro Intergrado de Formación Profesional CIFP Santiago isabelsilva.docencia@gmail.com;

### **RESUMO**

A Educação Ambiental exerce um papel fundamental no desenvolvimento da consciência cidadã, participação popular e gestão democrática dos recursos naturais, fomento à preservação do meio ambiente e oferta de serviços públicos, pois estimula o senso crítico e promove o avanço de soluções para os problemas ambientais. Nesta perspectiva, o minicurso Meio Ambiente e Educação: debates entre Brasil-Espanha, realizado em 2021, foi uma iniciativa de extensão assertiva e exitosa, dotada de recursos e estratégias inovadoras que se propôs a debater essa temática através do intercâmbio de profissionais com formações acadêmicas diversas. Neste trabalho, é apresentada essa experiência interdisciplinar de docência compartilhada acerca das questões ambientais do Brasil e Espanha, que teve como público-alvo: estudantes da educação básica e superior, professores e demais profissionais de educação, meio ambiente e áreas afins. Essa formação continuada focou em temáticas relativas às mudanças climáticas; energias renováveis; normativas sobre água e saneamento; economia circular, bioética, responsabilidade social corporativa e direitos da natureza. Para tanto, sua realização foi baseada em encontros síncronos via canal do **Youtube** Remotas Conversas, contemplando palestras de professores brasileiros (IFPE/IFTM) e espanhóis (Puentes Digitales), realizadas em quatro sessões de 120 minutos e a disponibilização de material didático no site do evento. O minicurso contou com 1.001 inscritos (com certificado

de 16 horas) e mais de 2.300 visualizações na referida plataforma de vídeos, com interações de instituições universitárias e de educação básica, além de representantes de órgãos dos poderes municipais, estaduais e federal. Ações de formação continuada em educação ambiental pode ser a base para o despertar de pessoas conscientes e comprometidas com seu entorno, com o entendimento de que a natureza é vital para um planeta mais sustentável.

**Palavras-chave:** Minicurso Brasil-Espanha, Meio ambiente e Educação, Educação ambiental.

## INTRODUÇÃO

---

**A** Educação Ambiental tem papel fundamental no desenvolvimento humano, especialmente no que se refere à compreensão dos impactos socioambientais que se dão nas múltiplas escalas espaciais, criação de mecanismos de preservação e conservação dos recursos naturais e no processo de implementação e formulação de políticas públicas. Detém um grande potencial para o despertar da consciência cidadã, estímulo da participação popular, maior intervenção na gestão democrática dos recursos naturais e cobrança de serviços públicos que concorram para o aumento da qualidade de vida da população. De forma concomitante, estimula o senso crítico e contribui de forma decisiva para a formação humana e integral, pressuposto fundamental para a resolução de problemáticas existentes no presente e futuro, pautadas nos pilares do desenvolvimento sustentável e previstas, em sua versão atual, nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas (ONU). Portanto, têm-se um entendimento de que a Educação Ambiental não deve ser tratada como algo distante do cotidiano das pessoas, mas como parte de suas vidas, sendo necessário um movimento de conscientização da preservação do Meio Ambiente, enquanto fator essencial a manutenção de vidas humanas e demais seres vivos.

No Brasil, foi instituída a Política Nacional de Educação Ambiental, a partir da promulgação da Lei 9.795/1999 (Brasil, 1999). Essa diretriz legal dispõe que a Educação Ambiental compreende os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. Nesse sentido, a educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal.

A referida política tem como princípios básicos I) o enfoque humanista, holístico, democrático e participativo; II) a concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o socioeconômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade; III) o pluralismo de ideias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade; IV) a vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais; V) a garantia de continuidade e permanência do processo educativo; VI) a permanente avaliação

crítica do processo educativo; VII) a abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais; VIII) o reconhecimento e o respeito à pluralidade e à diversidade individual e cultural.

Por outro lado, seus objetivos fundamentais são: a) o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos; b) a garantia de democratização das informações ambientais; c) o estímulo e o fortalecimento de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social; d) o incentivo à participação individual e coletiva, permanente e responsável, na preservação do equilíbrio do meio ambiente, entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania; e) o estímulo à cooperação entre as diversas regiões do País, em níveis micro e macrorregionais, com vistas à construção de uma sociedade ambientalmente equilibrada, fundada nos princípios da liberdade, igualdade, solidariedade, democracia, justiça social, responsabilidade e sustentabilidade; f) o fortalecimento da cidadania, autodeterminação da integração com a ciência e a tecnologia; e g) o fortalecimento da cidadania, autodeterminação dos povos e solidariedade como fundamentos para o futuro da humanidade.

Para que essas diretrizes legais sejam efetivas é fundamental que haja um envolvimento de toda a sociedade civil na criação de propostas, organização de foros de discussão (audiências públicas, assembleias e plenárias) em níveis locais e regionais, visando um entendimento mais fino de como os impactos socioambientais afetam diferentes segmentos da população e, finalmente, a criação de grupos de trabalhos e comitês executivos e deliberativos que contemplem, além dos representantes do poder público, o envolvimento de representantes dos mais variados segmentos sociais, lideranças comunitárias locais, movimentos sociais, organizações não governamentais, comunidade científica e especialistas nas temáticas analisadas.

Nesse sentido, tendo o conhecimento de que a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, nas figuras do Instituto Federal de Pernambuco (IFPE) e Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM), tem a função institucional de promover a Educação Ambiental, estimulando o desenvolvimento de competências e habilidades por meio da indissociabilidade das atividades de ensino, pesquisa e extensão, no âmbito do território brasileiro. E, de forma, igualmente relevante, organizações não governamentais, como o *Puentes Digitales*, também são sujeitos

sociais que dispõe de mecanismos de participação no debate público no que se refere às questões ambientais, no âmbito da Espanha, é que surge o embrião das ideias, reuniões e debates que viriam materializar, posteriormente, o Minicurso Brasil-Espanha: diálogos entre meio ambiente e educação.

O surgimento do minicurso Meio Ambiente e Educação: debates entre Brasil-Espanha. Os primeiros diálogos entre o professor do IFPE - Campus Afogados de Ingazeira Pablo Moura, e Isabel Silva, líder em Sustentabilidade e Mudança climática de Puentes Digitales (Fig. 1), sobre Globalização (em uma aula conjunta online), perceberam as semelhanças e diferenças entre os dois países, possibilitando o embrião do minicurso que atendessem as demandas que tangenciam o tema abordado. A partir dessa iniciativa, os idealizadores do projeto estabelecem a conexão entre as instituições (IFPE e *Puentes Digitales*).

Vale acentuar que a proposta deste projeto permitiu o ingresso da Coordenadora Isabel Silva enquanto Embaixadora pelo Pacto Climático europeu, contando entre os palestrantes, Lorena Álvarez-Sala também Embaixadora. Importante destacar que os resultados obtidos na realização do projeto foram bem recebidos entre os membros da *European Climate Pact*.

Esse projeto interdisciplinar foi realizado num momento crítico para o mundo, a pandemia do Covid-19 em 2020. Foi nessa conjuntura que se deu a interação e conexão entre as instituições que nos possibilitou desenhar, projetar, unir e sensibilizar a um público diversificado e com interesses diferentes, desde negacionistas das mudanças climáticas às pessoas que trabalham na área, tiveram a oportunidade de serem apresentadas a um projeto enriquecedor com duas perspectivas diferentes para entender as particularidades e similaridades do Brasil e da Espanha no estudo do tema meio ambiente e educação, o que enriqueceu e mudou a visão tanto de palestrantes como de participantes.

É neste contexto de ressignificação da noção e relação entre comunicador-interlocutor que destacamos a relevância do modelo de comunicação e interação com público, adotado no minicurso proposto. Isto porque, versado em uma plataforma de amplo alcance popular, tal como o Youtube, o projeto transpôs o enquadramento físico e muitas vezes, restrito das salas e muros da escola. Frente a este cenário, era necessário acompanhar o ineditismo do momento.

A este respeito, é importante mencionar que as estratégias adotadas neste minicurso, convergiam com aquelas apontadas pelo Conselho Nacional de Educação (CNE) que mediante a resolução apresentada em 28 de abril de 2020 pelo CNE/

CP nº5/2020 (BRASIL, 2020), apresentou as diretrizes para orientar as escolas da educação básica e instituições de ensino superior durante o período em que fomos acometidos pela pandemia do coronavírus.

Em suma, com a mudança forçada nas aulas e adaptação a uma metodologia de ensino inovadora online para o contexto pandêmico este minicurso foi uma oportunidade dentro de uma perspectiva de frustração, esgotamento físico e mental dos docentes e discentes, que tiveram que mudar sua forma de transmitir o conhecimento por meios computador e demais dispositivos móveis, algo que sem o cenário pandêmico seria pouco provável. Com as mudanças a nível mundial, a globalização promoveu alianças entre as instituições dos dois países, unindo pessoas conscientes e sensíveis às mudanças climáticas e pessoas interessadas em mudar o rumo do seu pensamento crítico em educação socioambiental e seu papel para atuar em prol do planeta.

## **METODOLOGIA**

---

O processo de internacionalização da educação traz consigo múltiplas ações, tais como o intercâmbio de estudantes e docentes, educação à distância, programas de cooperação entre instituições de ensino, adaptação curricular, entre outras. Um intercâmbio pode exercer um papel fundamental no desenvolvimento, pois os indivíduos têm a oportunidade de adquirir habilidades e competências que podem fortalecer seu currículo e conferir destaque no mercado de trabalho. O minicurso Brasil-Espanha buscou construir uma rede de contatos internacionais entre instituições educacionais, profissionais destas e os estudantes contemplados com esta ação.

Nosso minicurso organizou-se e operacionalizou-se da seguinte forma: quatro palestras em duas semanas, todas online via plataforma **Youtube** no canal **Remotas Conversas[1]**, do projeto de extensão Remotas Conversas do IFTM, tendo como público-alvo os alunos da educação básica (ensino médio e profissionalizante) e o ensino superior (graduação e pós-graduação) do IFPE. Como é possível verificar na figura 1, os palestrantes, brasileiros e espanhóis, foram organizados em duplas compostas por um(a) professor(a) brasileiro(a) – do IFPE ou do IFTM – e um(a) professor(a) espanhol(a) do **Puentes Digitales**, em encontros de duas horas abordando diferentes temáticas da área de educação e meio ambiente, sob a mediação dos coordenadores do Projeto.



Fig. 1: Thumbnail do canal do youtube Remotas Conversas



Fonte: Elaboração própria, disponível no site e canal do youtube Remotas Conversas

A disposição dos palestrantes e dos temas foi a seguinte:

1º dia – 20/07/2021, 16:00h, Palestrantes e Conteúdos: Raíssa Rattes: normativas brasileiras sobre a água; novo marco legal do Saneamento Básico (lei nº 14.026/2020). Carolina Lechado: água e saneamento como direitos humanos fundamentais; normativas espanholas sobre água e saneamento; comparativo Brasil e Espanha.

2º dia – 22/07/2021, 16:00h, Palestrantes e Conteúdos: Joazadaque Lucena de Souza: mudanças climáticas globais; crise ambiental no Brasil. Lorena Álvarez-Sala: efeitos das mudanças climáticas; análise das explicações para as mudanças climáticas.

3º dia – 27/07/2021, 16:00h, Palestrantes e Conteúdos: Gabriel Lopes: educação ambiental no Brasil; a formação do sujeito ecológico crítico. Javier Buhigas: emissões de gases poluentes; ações para redução de gases poluentes na Espanha.

4º dia – 29/07/2021, 16:00h, Palestrantes e Conteúdos: Alexander Costa: as ciências humanas e o meio ambiente: transformações em todos os níveis da vida – social, econômico, político e cultural que afetam o equilíbrio socioambiental; Gemma Sara Ventin: a economia circular e seu impacto no meio-ambiente; a Bioética e direitos da natureza; Responsabilidade Corporativa.

Além das palestras, realizadas a partir de videoconferências síncronas, ocorreram momentos **offline** com o envio de material de leitura, audiovisual e atividades pelos coordenadores e palestrantes do minicurso para os inscritos(as) através do site do evento[2] para o público-alvo estudar através de **pdf** e links de vídeos, textos e exercícios.

O site[1] objetivou colocar informações e interatividade sobre o minicurso Brasil-Espanha, para que os participantes pudessem acessar dados sobre: I. Material temático sobre as palestras realizadas pelos professores brasileiros e espanhóis que foi disponibilizada majoritariamente em PDF's. II. Ficou disponível em nosso site o **link** para o canal remotas conversas que transmitiu através de sua plataforma **online** do **youtube** o evento. Uma terceira aba disponível no site serviu para inscrição no evento, através de preenchimento de formulário pelo instrumento **google forms**. Por fim, a última função do site, na janela "Saiba Mais", ao acessá-la o usuário obtinha as seguintes informações: cronograma com as datas das palestras do evento; apresentação dos currículos profissionais dos professores-palestrantes, coordenadores e organizadores do curso; obtenção dos certificados; contatos e link para dúvidas e conversas com os produtores. Além das outras funções descritas ao longo deste parágrafo que também se encontram no interior desta mencionada janela.

A criação do site foi realizada por Deyse Plácido, graduada em Comunicação Social - Radialismo pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB), com experiência na área de comunicação, com ênfase em audiovisual, assim como teve a monitoria de Geovana Lima, técnica em Informática pelo IFPE. O site foi criado na plataforma **Canva**, que vem a ser uma ferramenta online para edição de imagens e designs em geral. Por intermédio do **Canva** se pode criar: imagens para redes sociais, e-books, logotipos, pôsteres, panfletos, banners, material audiovisual dos mais diversos etc.

Fig. 2: Ferramentas do Site do Minicurso



Fonte: Elaboração própria, disponível no site do evento.

Link para o linktr.ee do Event: <https://linktr.ee/minicursosbrasilespana>

A carga horária total do evento foi de 16 horas, com certificação (figura 2) após a sua conclusão. Vale ressaltar que cada um dos encontros equivaleu a uma carga horária de 4 horas, permitindo também a emissão de certificados unitários para cada dia do evento.

Fig. 2: modelo de Certificado do Minicurso



Fonte: Elaboração própria, coordenação do evento.

Na seção seguinte do texto, serão mostrados os *flyers* de cada palestrante, assim como as temáticas que foram abordadas em cada um dos encontros no minicurso, juntamente com os seus respectivos perfis profissionais (Figuras 3, 4, 5 e 6).

Fig. 3 e 4: Palestrantes do 1º e 2º dias do Minicurso.

**MINICURSO** MEIO AMBIENTE E EDUCAÇÃO: DEBATES ENTRE BRASIL E ESPANA

**Carolina Lechado**

Formação: Engenheira de Obras Públicas, especialidade Hidrologia. Mestre em Energias Renováveis. Pós-graduação em Modelagem Hidráulica. MBA Desenvolvimento Sustentável. Mestre em Design de Projetos Europeus.

Experiência: Gerente de Projetos de Água, Energia e Sustentabilidade. Diretor Water Startup Europe Accelerathon.

"A água é o motor que move a natureza" (Leonardo da Vinci).

As Nações Unidas reconhecem a água e o saneamento como direitos fundamentais, mas as regras que os regem em todos os países são iguais?

**MINICURSO** MEIO AMBIENTE E EDUCAÇÃO: DEBATES ENTRE BRASIL E ESPANA

**Raíssa Rattes**

Formação: Engenheira Agrícola e Ambiental. Mestre em Engenharia Civil e atualmente doutoranda em Engenharia Agrícola.

Experiência: Professora de drenagem urbana; poluição e impactos ambientais; saneamento ambiental; tratamento de esgoto; produção e tratamento de água. Compôs equipe técnica do Programa Petrobras Ambiental - Projeto Bioágua Familiar. Possui experiência com projeto de irrigação, lisimetria, evapotranspiração e salinidade.

- Normativas brasileiras da água;
- Novo marco legal do Saneamento Básico (lei nº 14.026/2020).

**MINICURSO** MEIO AMBIENTE E EDUCAÇÃO: DEBATES ENTRE BRASIL E ESPANA

**Javier Buhigas**

Formação: Engenharia Industrial.

Experiência: Diretor de Operações e Consultoria da OPUS RSE, empresa dedicada à medição remota de emissões de tráfego. Experiência nos setores aeroespacial, automotivo, big data e impressão 3D. Co-Fundador "Puentes Digitales."

- "Emissões reais do tráfego rodoviário"
- Quanto cada veículo realmente polui?
- Qual é o seu impacto na sociedade?
- Como podemos medir e controlar as emissões de cada veículo?

**MINICURSO** MEIO AMBIENTE E EDUCAÇÃO: DEBATES ENTRE BRASIL E ESPANA

**Gabriel Pereira**

Formação: Biólogo e Mestre em Ecologia.

Experiência: Professor do Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM) - Campus Uberaba. Coordenador do curso de Bacharelado em Ciências Biológicas. Atualmente é doutorando em Educação pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU)

- O que é Educação Ambiental (EA)?
- Breve história da EA.
- Perspectivas teóricas da EA.
- A formação do Sujeito Ecológico Crítico.

Fonte: Elaboração própria, disponível no site do evento.



Figs. 5 e 6: Palestrantes do 3º e 4º dias do Minicurso.

**MINICURSO**  
MEIO AMBIENTE E EDUCAÇÃO: DEBATES ENTRE BRASIL E ESPANHA

*Joazadaque Souza*  
Formação: Graduação em Geografia. Mestre em Geografia.  
Experiência: Professor do Instituto Federal de Pernambuco (IFPE). Pesquisas nas áreas de Geomorfologia com o Grupo de Estudos do Quaternário Nordeste do Brasil (GEQUA / UFPE); Coordenação do Projeto de Extensão da Universidade Federal da Paraíba (UFPB); Participação no projeto "Nós Propomos! Geografia, Educação e Cidadania - Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) / Universidade de Lisboa."  
- Mudanças climáticas globais em diferentes escalas de tempo geológicas; Antropoceno e o impacto das mudanças climáticas causadas pelo homem; Crise ambiental no Brasil.

**MINICURSO**  
MEIO AMBIENTE E EDUCAÇÃO: DEBATES ENTRE BRASIL E ESPANHA

*Lorena Alvarez-Sala*  
Formação: Ciências Ambientais. Técnico Sênior de Desenvolvimento de Projetos Urbanos e Operações Topográficas. Professor de Formação Profissional para o Trabalho. Embaixador EUClimatePact.  
Experiência: Coordenação, Elaboração e Divulgação de Projetos Ambientais. Consultoria Ambiental e Desenvolvimento de Conteúdo.  
Como a mudança climática afeta você. Abordagem rigorosa para entender as Mudanças Climáticas como um problema complexo e sistêmico.

**MINICURSO**  
MEIO AMBIENTE E EDUCAÇÃO: DEBATES ENTRE BRASIL E ESPANHA

*Gemma Sara Ventín*  
Formação: Bacharel em Jornalismo. Doutorado com menção europeia em Ciências da Informação.  
Experiência: Professor do Grupo Bureau Veritas; Jornalismo (Rádio); Responsabilidade Corporativa pela Inovação Tecnológica e Gestão da Economia Circular da Diversidade e Igualdade.  
A Economia Circular e seu impacto no meio ambiente. Uma crítica construtiva e holística do cenário atual.

**MINICURSO**  
MEIO AMBIENTE E EDUCAÇÃO: DEBATES ENTRE BRASIL E ESPANHA

*Alexander Costa*  
Formação: Bacharel em Filosofia e Mestre em Filosofia.  
Experiência: Professor do Instituto Federal de Pernambuco (IFPE) em cursos integrados, superior e de especialização. Coordenação do núcleo de estudos afro-brasileiros e indígenas. Filosofia política e ética, com ênfase em: Cidadania, democracia, justiça, Estado e soberania.  
A ética e a moral como campo de estudo da filosofia evidenciam a sua vertente prática, apresentando e debatendo questões contemporâneas de interesse geral.  
Como fração da Filosofia prática, a bioética analisa e discute os estudos desenvolvidos que se referem à existência humana e sua relação com o cosmos, correlacionando-se, por sua vez, com os dogmas jurídicos.

Fonte: Elaboração própria, disponível no site do evento.

O minicurso Brasil-Espanha esteve localizado temporalmente entre os dias 20 e 29 de julho de 2021, lembremos que neste período vivíamos um contexto pandêmico da COVID-19. Cabe pontuar que a dinâmica dos eventos que circunscreviam a este fato, exigiram um entendimento de que as restrições impostas naquele momento, estavam para além do enquadramento de barreiras sanitárias, tais como, locomoção e contato físico. Experenciávamos uma sindemia.

A este respeito, Richard Horton, em sua publicação na Lancet (2020), nos fornece a devida percepção e delimitação daquele contexto. O panorama sindêmico extravasa os aspectos biológicos próprios de uma patologia viral. Isto significa que devemos considerar aspectos socioeconômicos, culturais e ambientais que integrados, corroem estruturalmente a malha das interações sociais. Tal como constata Bispo Junior e Santos (2021) ao afirmarem que “Além das repercussões sobre a morbimortalidade da população, a sindemia é fortalecida e ao mesmo tempo amplifica crises nas esferas política, econômica, social e ambiental, que se afetam mutuamente”.

Frente ao contexto descrito acima, a proposta do minicurso se colocava enquanto agente de formação e transformação da consciência cidadã. Neste sentido, os objetivos apresentados atuaram, não só para mitigar os impactos conjunturais negativos, mas percebiam que sua proposta de atuação constitui um caráter tão necessário e urgente quanto às demandas de natureza sanitária que apresentavam naquela circunstância, tendo em vista as considerações de Bispo e Santos (2021).

Diante deste cenário sindêmico, apresentado anteriormente, entendemos que as exigências de adaptação, transformação e compreensão da ordem cósmica eram profundas e necessárias. Certo disso, o cumprimento da oferta de explicações e possíveis soluções, tanto imediatas quanto permanentes, eram óbvias. Compondo, portanto, o acervo daquelas respostas a estas demandas, surge o minicurso Meio Ambiente e Educação: debates entre Brasil-Espanha.

Compreende-se a natureza e objetividade deste minicurso, tendo como ponto de partida, a análise das finalidades e objetivos que orientam as instituições de fomento. Bem como, os projetos institucionais que a elas estejam vinculados.

A Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica foi instituída mediante a promulgação da lei 11.892 de 2008 (BRASIL, 2008). Dentre os nove parágrafos do artigo 6º, presentes na seção II, na qual encontramos as finalidades e características dos Institutos Federais, cabe destacar o parágrafo IX. Fica expresso no referido parágrafo que essa rede deve “promover a produção, o desenvolvimento e a transferência de tecnologias sociais, notadamente as voltadas à preservação do meio ambiente”.

Evidentemente, a responsabilidade social da educação não se restringe a transmissão de um dado conjunto de saberes desconexos de um contexto histórico que está permeado de múltiplas intercorrências. Na realidade, ela imprime uma



compreensão e formação dos educandos, enquanto sujeitos sociais vinculados ao micro e macro cosmo que estão inseridos. A este respeito, Ladislau Dowbor (2007) lança luz neste entendimento ao afirmar que “para termos cidadania ativa, temos de ter uma cidadania informada, e isso começa cedo. A educação não deve servir apenas como trampolim para uma pessoa escapar da sua região: deve dar-lhe os conhecimentos necessários para ajudar a transformá-la” (DOWBOR, 2007, p. 76).

Na mesma lei que estrutura a Rede Federal de Educação, encontramos na seção III, artigo 7º, os seus objetivos. É a partir deste ponto que se faz presente a bússola das ações a serem realizadas e que conseqüentemente, permitirão o engendramento dessa cidadania ativa. Em específico, no seu parágrafo IV, a orientação é taxativa ao afirmar que deve-se “desenvolver atividades de extensão de acordo com os princípios e finalidades da educação profissional e tecnológica, em articulação com o mundo do trabalho e os segmentos sociais, e com ênfase na produção, desenvolvimento e difusão de conhecimentos científicos e tecnológicos” (BRASIL, 2008).

Frente ao panorama normativo destacado acima, entende-se as dimensões essenciais que definiram o minicurso Brasil-Espanha. No seu aspecto formal temos as bases que atendem as orientações e expectativas próprias de um projeto de extensão, visto que é assertivo na proposta de conteúdo veiculado, bem como, no direcionamento ao público alvo que orbitam as instituições de fomento.

Já no âmbito da dimensão substancial, compreende-se tal amplitude, não apenas pela observação dos números de inscritos e visualizações realizadas no canal de transmissão. Para uma melhor percepção de sua magnitude, os fundamentos desta análise consideram as conexões estabelecidas entre as instituições (IFPE, IFTM e Puentes Digitales) e a soma dos projetos de extensão que se comprometeram na concretização do minicurso Brasil-Espanha. Neste propósito, em virtude das suas características organizacionais, a parceria com a Puentes Digitales foi fundamental.

***Puentes Digitales*** é uma organização sem fins lucrativos fundada por Carlos Gutiérrez Tocino e Javier Buhigas Pérez em 2017. É um lugar onde uma comunidade de pessoas de diferentes especialidades e experiências se reúnem para ajudar a desenvolver um futuro melhor, por meio de diferentes iniciativas, nasceu da necessidade de ajudar as pessoas a se conectarem com o futuro, uma plataforma em espanhol que busca ajudar a sociedade a se adaptar às novas tecnologias e ao novo ambiente de trabalho.

O principal objetivo da *Puentes Digitales* é conscientizar, informar e treinar pessoas, empresas e entidades públicas, com o objetivo simples e difícil de criar um mundo melhor para todos. As novas tecnologias estão mudando o mundo em uma velocidade vertiginosa. Esse futuro ao qual queremos nos conectar está chegando muito mais rápido do que em outros momentos da história, e grande parte da sociedade não está ciente dessas mudanças. A lacuna entre o “Mundo Digital” e o “Mundo Tradicional” está aumentando. Não há dúvida de que as novas tecnologias podem trazer grandes benefícios para todos, mas é importante aplicá-las de forma eficiente, com foco no bem comum. Acredita que pode construir as pontes necessárias entre pessoas, empresas e governos, para orientar e criar estratégias conjuntas para o desenvolvimento e o uso adequado da tecnologia.

No que concerne à articulação entre projetos, vale ressaltar que isto se deve ao modelo educacional do sistema de ensino que estão inseridos os Institutos Federais. A sua composição em Rede Federal de Educação Profissional, permitiu, conseqüentemente, o diálogo e a parceria entre projetos de extensão que estavam vinculados a Institutos e Campi distintos.

Como havíamos descrito anteriormente, a quadra histórica entre 2020 e 2021 foi ímpar. É mister afirmar que as múltiplas perspectivas das relações sociais foram profundamente resignificadas. Neste sentido, o modelo tradicional educacional que há muito enfrentava questionamentos acerca das suas bases de sustentação do processo de ensino-aprendizado, naquele momento, exigia novos modelos pedagógicos.

Para tanto, o CNE apresentou uma série de prescrições, como por exemplo, a reorganização do calendário acadêmico, além de apontamentos para adoção de estratégias não presenciais que permitissem o fluxo das atividades escolares dentro de uma possível normalidade.

Tal situação leva a um desafio significativo para todas as instituições ou redes de ensino de educação básica e ensino superior do Brasil, em particular quanto à forma como o calendário escolar deverá ser reorganizado. É necessário considerar propostas que não aumentem a desigualdade ao mesmo tempo em que utilizem a oportunidade trazida por novas tecnologias digitais de informação e comunicação para criar formas de diminuição das desigualdades de aprendizado (BRASIL, 2020, p. 03).

Em consonância com o indicativo mencionado acima, notadamente, promovemos uma atualização na forma de comunicação do conteúdo acadêmico, por vezes,

exaurida nas práticas metodológicas tradicionais. Conseqüentemente, a aproximação entre o conhecimento abordado e um modelo contemporâneo de comunicação e transmissão de conteúdo permitiram a obtenção de resultados exitosos.

Frente a estes desafios, o Remotas Conversas patenteava a acessibilidade e permeabilidade necessárias e já consolidada no ano que antecedeu a realização do minicurso Brasil-Espanha. Este projeto de extensão se materializa enquanto canal no *Youtube*, em junho de 2020, no IFTM - Campus Ituiutaba. Proposto, originalmente pela professora Ana Carolina Gomes Araújo e pelo professor Rogério de Castro Ângelo, surge da necessidade de contribuir para a construção educacional ao possibilitar diálogos como forma no trato das pluralidades, afastando das escolas, institutos, universidades e outros quaisquer ambientes educacionais, ações e decisões unilaterais que esterilizam as potencialidades da comunidade acadêmica.

Com base nesta perspectiva dialógica, enquanto forma de reflexão no universo da ação, tal projeto constitui, ao longo da realização deste minicurso, o ponto de articulação entre os professores brasileiros, espanhóis e o público participante. Para tanto, encontra na plataforma *Youtube* e aplicativo *Streamyard* os meios ideais, sobretudo, tendo em vista o contexto sindêmico descrito anteriormente, que possibilitou ocupar o espaço do encontro acadêmico, pedagógico e social da educação. Ademais, o formato *online* do projeto, faz jus ao uso das tecnologias como instrumento de inclusão e de conexão entre os feitos institucionais e a comunidade em geral.

De um lado, portanto, tínhamos a esfera da dimensão formal, delineada pelas bases normativas que estruturam a Rede Federal de Ensino e conseqüentemente, manifesto na proposta do minicurso, por outro lado, encontramos nas relações institucionais e a própria concretização minicurso, em consonância com os resultados obtidos, a sua dimensão substancial.

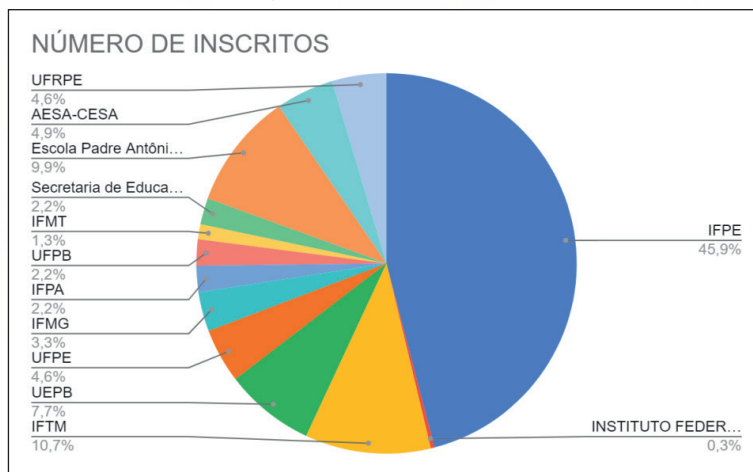
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

---

O Minicurso Meio Ambiente e Educação: debates entre Brasil-Espanha teve grande repercussão e engajamento, inicialmente, na comunidade acadêmica do IFPE, mas posteriormente, estendeu-se às demais instituições por meio da divulgação nos perfis sociais privados dos coordenadores, palestrantes, bem como, nos canais oficiais do evento. Esta iniciativa, conferiu mais impacto na promoção do minicurso, ampliando e diversificando a expectativa no número de participantes,

totalizando 1.101 inscritos. Marca exitosa considerando que essa foi a primeira edição do minicurso. Como é possível verificar no gráfico da figura 7, a participação de estudantes e professores de outros Institutos Federais (IFPE, IFTM, IFMA, IFPA, IFMG, etc.) e Universidades (UFRPE, AESA-CESA, UEPB, UFPB, etc.) distribuídos por todas as regiões do Brasil; corpo docente e discente de escolas públicas estaduais, além servidores das secretarias de Educação e Meio Ambiente do estado de Pernambuco; representantes de órgãos ligados às áreas da Saúde, Forças Armadas, instituições privadas, além de participantes de outros estados da federação, tais como Rio de Janeiro e São Paulo, também demonstraram interesse em participar do projeto.

**Fig: 7 - Percentual das instituições com maior quantitativo de inscritos no Minicurso**



**Fonte:** Elaboração própria a partir da base de dados dos inscritos no evento

A escolha das temáticas a serem abordadas no evento se deu em função tanto da importância dos mesmos em escala global, quanto em virtude de sua relevância no cenário doméstico do Brasil e Espanha. Nesse sentido, a vivência dos palestrantes foi fundamental na apresentação dos conteúdos, tornando-os mais acessíveis para um público tão amplo e diverso, compartilhando características e dados regionais sem perder a visão global e o rigor científico de abordagem que os temas requerem. Dessa forma, as palestras se tornaram uma experiência enriquecedora entre duas culturas diferentes, com idiomas distintos, experiências profissionais diversas, passando a conferir um valor cultural e humano bastante

acentuado ao minicurso, unindo dois continentes em uma unidade comum de intercâmbio de conhecimentos.

Já no primeiro dia do minicurso tivemos a participação ao vivo de 842 participantes, optamos pela opção de que os assistentes pudessem escolher os temas que mas lhes interessavam, escolhendo sua participação entre 1, 2, 3 ou 4 dias, facilitando e ampliando o modelo participativo do nosso público alvo. O trabalho de apresentação, moderação e atenção ao chat do Remotas Conversas foi realizado pelos coordenadores (figura 8) professor Pablo Moura e Isabel Silva, possibilitando a interação em todo o momento com os participantes, habilitamos um espaço para perguntas e respostas onde foi necessário a realização da filtragem e pré-seleção das perguntas dos ouvintes em virtude do elevado número de questionamentos.

**Fig. 8** Coordenadores do Minicurso Meio Ambiente e Educação: debates entre Brasil-Espanha



**Fonte:** Elaboração própria, disponível no site do evento.

Alguns dos temas tratados geraram polêmicas, outros foram poucos debatidos pelo público ouvinte como por exemplo a responsabilidade corporativa na empresa e seu enfoque na sustentabilidade. O tema da água gerou bastante interesse, e perguntas muito importantes como o preço da água nos dois países, as leis ambientais e de depuração diferentes. As mudanças climáticas com sua visualização e importância no desenvolvimento desde os processos geológicos até os dias atuais e como influenciam nossas decisões em incrementar a mudança climática e a deterioração das condições ambientais. Outro tema importante foi a educação



ambiental e seu papel na nossa sociedade, com apresentação de dados que convidam a analisar. A contaminação atmosférica dos gases nocivos que produzem os carros, que ao respirar prejudicam nossa saúde produzindo desde vários tipos de câncer a problemas respiratórios são temas pouco abordados que quisemos trazer a nosso projeto, os inimigos invisíveis que contaminam e que estão presentes em nosso dia a dia.

Para analisar os resultados do Minicurso Brasil e Espanha: debates sobre educação e meio ambiente, compartilhamos os relatos dos palestrantes e suas análises do evento, suas contribuições e destaques.

Sobre a importância da água, as palestrantes Carolina Lechado e Raíssa Rattes em sua palestra conjunta, destacaram a relevância desse recurso tratando-o sob estes aspectos: água e os objetivos do desenvolvimento sustentável (ODS); normativas brasileiras e espanholas no tratamento, saneamento e acesso universal à água. Sendo assim, as mesmas descrevem sua experiência

“Como o fato de que apenas 0,007% da água disponível no planeta é própria para consumo fica evidente a importância desse curso. Sou grata por ter participado dele e por ter tido a experiência enriquecedora de debater como o direito universal de acesso à água tem nuances diferentes nesses dois países. Compartilhando tópicos com Raíssa Rattes, uma especialista em água, e analisando as diferenças nas regulamentações existentes entre os dois países. Enfatizar que, embora a conscientização sobre a proteção da água tenha aumentado, ainda há um longo caminho a percorrer para alcançar o acesso universal, gratuito, equitativo e de qualidade à água” (Carolina Lechado, 2023).

Já a palestrante, no mesmo assunto, Raíssa Rattes enfoca que

“O Minicurso Brasil-Espanha foi uma experiência enriquecedora em muitos aspectos. O tema água é universal, porém cada país possui suas particularidades, logo o intercâmbio de conhecimentos sobre o assunto possibilitou expandir minha visão pessoal e profissional. A escolha da temática foi pertinente e atual, a água é um recurso estratégico e fundamental para a humanidade, o uso racional e sustentável é motivo de debate em todo o planeta. Compreender como Brasil e Espanha aplicam suas leis, seus padrões de potabilidade, sistemas de tratamento, seus avanços e desafios auxilia no entendimento do cenário global. A elaboração da aula conjunta e do material complementar foi de muito aprendizado, envolveu uma série de reuniões e pesquisas. A diferença de línguas foi um dos agentes motivadores que nos uniu em pró de



tentar diminuir as distâncias e construir um momento único, didático e interdisciplinar. As águas do oceano que nos separa, a tecnologia uniu e proporcionou essa troca aproximando os dois países” (Raíssa Rattes, 2023).

Para Lorena Álvarez-Sala, ambientóloga e embaixadora pelo Pacto Climático europeu, em sua palestra com o geógrafo Joazadaque Lucena de Souza, depõe:

Às vezes, nos deparamos com uma oportunidade tão empolgante que não podemos deixar passar. Nunca poderei agradecer o suficiente a Isabel Silva por ter me dado a oportunidade de participar deste curso, incentivando-me a superar meu medo do palco para compartilhar essa grande experiência com o professor Joazadaque Lucena, sabendo também da grande responsabilidade de comunicar sobre as mudanças climáticas para uma das populações mais expostas às suas consequências e que, ao mesmo tempo, têm em suas mãos um dos grandes instrumentos para nos ajudar na sua mitigação: a Amazônia. Como em 2016 o chamado “El Niño Godzilla” baterá todos os recordes, devemos nos concentrar na chave que Darwin descobriu há quase dois séculos: adaptação” (Lorena Álvarez-Sala, 2023).

Segundo Gemma Ventín, os obstáculos espacial, lingüístico e ideológico não foram predominantes frente a emergência da temática tratada com Alexsander Costa,

“Quando o coração tece alianças sob o denominador comum de uma maneira melhor de fazer as coisas, surgem ações como esta: uma ponte de reflexão e aprendizado que atravessa um oceano lingüístico, cultural e geográfico sob o prisma do desenvolvimento sustentável. Sem dúvida, uma encruzilhada de boas intenções em que a responsabilidade e a conscientização de pessoas e organizações reforçam o controle de nossos impactos nesse mundo sistêmico e interconectado com o qual se exaltam os valores de um ambiente global que deve focar sua resiliência, dando uma resposta à pergunta, apontada por meu colega e grande pensador Alexsander Costa, [em palestra conjunta em 2021] “Como devemos viver? Parcerias para a compressão” (Gemma Sara Ventín Sánchez, 2023).

O professor Gabriel Lopes destaca que o minicurso foi sua primeira experiência internacional como palestrante, além disso, evidencia a relevância do minicurso proposto, naquele contexto sociopolítico

“Participar do Minicurso Meio Ambiente e Educação: debates entre Brasil e Espanha, um evento internacional, tendo a chance de debater sobre Educação Ambiental com professores e pesquisadores de diferentes áreas de conhecimento foi muito importante, sobretudo em relação ao contexto sociopolítico atual, onde estamos diante de uma crise socioambiental sem precedentes e carentes de ações coletivas capazes de mudar os rumos da sociedade. O minicurso foi a minha primeira experiência internacional como debatedor. Me senti muito honrado em ser convidado a ser um ministrante e aprendi muito com as apresentações dos colegas brasileiros e espanhóis. O diálogo com os profissionais da Espanha me possibilitou uma nova visão sobre a realidade e, certamente, contribuiu para a minha formação docente e pessoal” (Gabriel Lopes, 2023).

Por sua vez, Javier Buhigas afirma que o minicurso foi importante para sua instituição,

“para *Puentes Digitales* e para todas as pessoas do nosso grupo que participaram, esta colaboração foi um motivo de orgulho e de alegria. O mais bonito foi ver a fraternidade entre pessoas de ambos os lados do oceano, unidas por línguas e culturas diferentes e, ao mesmo tempo, tão próximas, um exemplo de como, quando há vontade de se ajudarem mutuamente, as pessoas podem alcançar grandes progressos em conjunto! Iniciativas como esta fazem-nos acreditar num futuro melhor” (Javier Buhigas, 2023).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

---

Este projeto consagrou-se tanto por superar os limites impostos naquela quadra histórica, bem como, absorvendo e ofertando, mediante os novos meios tecnológicos de comunicação, uma proposta de formação continuada na área de educação ambiental, amplamente acessível. Comprovadamente evidenciado pela diversidade de interessados que participaram do minicurso.

Apresentar um curso de forma interdisciplinar por palestrantes de diferentes áreas do conhecimento (Geografia, Biologia, Engenharias Ambiental, Industrial e Obras Públicas, Ciências Ambientais, Filosofia, Ciência Política, Agroindústria, Jornalismo e Saneamento) e com docência compartilhada sobre o tema Meio Ambiente e Educação para alunos da Educação básica e Ensino superior do IFPE com palestras divididas entre professores do IFPE e IFTM e profissionais da Espanha de *Puentes Digitales*, teve como principais objetivos alcançados: diversificar o conhecimento técnico e cultural dos participantes envolvidos; construir uma

aliança estratégica sob a forma de parceria entre as instituições; contribuir para o desenvolvimento técnico, científico, econômico, ambiental e cultural das instituições envolvidas, a partir de novos eventos; expandir o ensino da educação ambiental aos participantes; promover a compreensão das particularidades e similaridades do Brasil e da Espanha no estudo do tema Meio Ambiente e Educação.

A barreira linguística era um dos problemas que preocupavam aos organizadores, a proposta de um projeto multicultural, com dois idiomas irmãos e diferentes, superou as nossas expectativas e foi muito bem recebido pelo público, com o apoio e o excelente trabalho de interpretação da professora Laura Cavalcante, IFPE Afogados da Ingazeira, que apoiou os palestrantes espanhóis, demonstrando a integração e disposição de toda a equipe participante na realização do minicurso.

Ainda que, sob nossa ótica a experiência tenha sido exitosa, identificamos aspectos a serem aprimorados frente a uma segunda edição do minicurso, a saber: planificar uma melhor forma de confirmação de assistência dos participantes, planejar uma atividade de avaliação básica, desenvolver material paradidático, pedir feedback aos assistentes para ajustar o minicurso a temas e necessidades futuras.

O Centro de Investigación A 4 Voces, fundada em 2020 por Isabel Silva, Carolina Lechado, Lorena Álvarez-Sala e Gemma Sara Ventín será a nova entidade estratégica na segunda parte do projeto, seu objetivo geral é promover, dinamizar e monitorar o processo de uma sociedade mais justa, igualitária, sustentável e inovadora em todas as áreas: meio ambiente, cultura, formação, inovação e sustentabilidade, esferas a favorecer o desenvolvimento de novas habilidades e competências que aumentem a competitividade das organizações e dos indivíduos.

Além disso, os objetivos gerais do Centro de Investigación A 4 Voces incluem; a. Promover valores e atitudes relacionados à cultura, inovação, sustentabilidade e empreendedorismo; b. Contribuir para a geração de dinâmicas de inovação e sustentabilidade nas organizações; c. Ser um espaço de encontro, análise, pesquisa, estudo e prospecção no campo da cultura, da inovação e da sustentabilidade; d. Propor linhas de ação aos diferentes agentes existentes nos campos de meio ambiente, cultura, formação, inovação e sustentabilidade para responder aos desafios estratégicos gerados nesse campo; e. Desenvolver, em geral, o maior número de atividades consideradas apropriadas para promover esses objetivos e promovê-los em todas as atividades realizadas.

O referido projeto possui perspectivas de continuidade. Desta vez, será desenvolvido como Projeto de Extensão do IFPE, vinculado a sua Pró-Reitoria de Extensão

e sendo parte integrante das políticas de internacionalização da instituição, em parceria com a organização não governamental espanhola *Centro de Investigación A 4 Voces*. Essa iniciativa pretende buscar recursos junto ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Tecnológico (CNPQ) e Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica do Ministério da Educação (SETEC/MEC), além de fazer parcerias com a Embaixada Espanhola no Brasil e o Instituto Cervantes a fim de ter condições materiais e financeiras para a realização da segunda edição do Minicurso Meio Ambiente e Educação: debates entre Brasil e Espanha, desta vez de forma presencial tanto no Brasil, quanto na Espanha.

## REFERÊNCIAS

---

BISPO JÚNIOR, José Patrício; SANTOS, Djanilson Barbosa dos. COVID-19 como síndrome: modelo teórico e fundamentos para a abordagem abrangente em saúde. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 37, p. e00119021, 2021.

BRASIL. Lei n.º 9.795, de 27 de abril de 1999: dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial, 28 de abril de 1999.

BRASIL. (2021). Lei nº11.892, de 29 de dezembro de 2008. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2008/Lei/L11892.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Lei/L11892.htm)>. Acesso em: 25 set. 2023.

BRASIL. Parecer CNE/CP nº5/2020. Reorganização do Calendário Escolar e da possibilidade de cômputo de atividades não presenciais para fins de cumprimento da carga horária mínima anual, em razão da Pandemia da COVID-19. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/component/content/article/33371-cne-conselho-nacional-de-educacao/85201-parecer-cp-2020>> Acesso em: 07 nov. 2023.

DOWBOR, Ladislau. Educação e apropriação da realidade local. **Estudos avançados**, v. 21, p. 75-90, 2007.

PUENTES DIGITALES, 2021. Disponível em: <<https://puentesdigitales.com/quienes-somos/>>. Acesso em: 11 nov. 2023.

VEIGA-NETO, Alfredo. Mais uma lição: sindemia covídica e educação. **Educação & Realidade**, v. 45, 2021.

OFF-LINE: COVID-19 NÃO É UMA PANDEMIA. Lancet, 2020. Disponível em: <[https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(20\)32000-6/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(20)32000-6/fulltext)>. Acesso em: 07 dez. 2023.

DOI: [10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.020](https://doi.org/10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.020)

## **O AUDIOVISUAL COMO RECURSO PEDAGÓGICO: EDUCAÇÃO AMBIENTAL E BIOMA CAATINGA EM CENA**

**JANAILSON DA SILVA COSTA**

Mestrando do Curso de Pós-graduação em Formação de Professores da Universidade Estadual da Paraíba - PB, [janailsonth@gmail.com](mailto:janailsonth@gmail.com);

**FELIPE MARTINS DA SILVA**

Graduado do Curso de Geografia da Universidade Estácio de Sá- RJ, [felipemarthyns2014@gmail.com](mailto:felipemarthyns2014@gmail.com);

### **RESUMO**

A Educação Ambiental deveria estar presente no contexto escolar de forma multidisciplinar e transdisciplinar, entretanto, é comum que alguns professores acabem deixando este conteúdo apenas para os docentes de ciências da natureza abordarem temáticas sobre o meio ambiente. Diante disto, este estudo teve como objetivo analisar o uso pedagógico do audiovisual para falar de Educação Ambiental e Bioma Caatinga no contexto escolar, sugerindo este recurso como baliza ampliadora para discussão do tema de forma multidisciplinar. Os sujeitos desta pesquisa foram alunos do 5º ano do ensino fundamental anos iniciais da modalidade Educação de Jovens e Adultos (EJA), escola José Lopes, na cidade de Esperança-PB. Defendemos a tese de que, o audiovisual, utilizado como recurso pedagógico, amplia e facilita o entendimento dos mais variados temas, possibilitando reflexão e gerando opiniões críticas sobre os conteúdos. Para esta pesquisa, buscou-se a abordagem metodológica estudo de caso, e para coleta de dados, foi utilizada a técnica do questionário e do grupo focal. Para embasar o estudo, e sustentarmos nossa tese, buscaremos apoio nos seguintes referenciais teóricos: Jacobi (2003); Lüdke (2018); Gil (1999); May (2001); Kochhann (2016); Christofolletti (2009); Domingues (2017); entre outros. Com esta pesquisa, pode-se perceber a funcionalidade do cinema para tratar de temáticas ambientais, assim como também o real interesse dos jovens e adultos por temáticas ambientais que envolvem as diferentes Caatingas, que só aparecem no campo teórico, mas, que com a utilização do audiovisual, novas abordagens e perspectivas sobre determinados temas são ampliados e mais facilmente compreendidos.

**Palavras-chave:** EJA, Caatingas, cinema, recurso pedagógico.



## INTRODUÇÃO

---

**N**a atual conjuntura educacional que o nosso país se encontra, buscar ferramentas que possibilitem e facilitem os debates sobre as problemáticas ambientais no contexto escolar, tornam-se uma excelente oportunidade para pensar a Educação Ambiental como prática pedagógica, que se preocupa e olha para as futuras gerações, de modo a pensar a preservação do meio ambiente como pauta de urgência.

Podemos concordar com o que diz Jacobi (2005) que, diante das catástrofes e mazelas naturais que o planeta se encontra, a preocupação quanto a sustentabilidade e reaproveitamento dos recursos naturais se torna indispensável para a sociedade contemporânea. E a escola como primeiro espaço de socialização dos indivíduos, tem um papel importante na construção dos conhecimentos relacionados a Educação Ambiental. Para corroborar com esse pensamento, Siqueira (2004, p. 43), afirma que “a pessoa, se educada, se constrói em diversos ambientes – a escola é mais um ambiente que se soma a esses outros – a partir de diversas experiências”.

Nessa perspectiva, a Lei nº. 9.795, de 27 de abril de 1999 que discorre sobre a Educação Ambiental, aborda que, “[...] as instituições de ensino devem promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente”. Em consonância com esta colocação, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), publicados em 1998, a educação ambiental deve ser apresentada como tema transversal, podendo ser abordado por todas as disciplinas ministradas nas Instituições de Ensino.

Por estes, e tantos outros motivos que, a escola, por se tratar de um lugar de debates e discussões dos mais variados temas, deveria evidenciar neste espaço, a temática ambiental de uma forma crítica e não engessada nos costumes de uma educação tradicional, desempenhando um papel formador imensurável, no que diz respeito a tomada de consciência ambiental. Por essa razão buscamos neste trabalho, utilizar o audiovisual como recurso pedagógico facilitador, para a inserção dos temas da Educação Ambiental e Bioma Caatinga.

É importante ressaltarmos que, trabalhar uma Educação Ambiental descontextualizada do meio em que o estudante está inserido, pode acabar gerando um pensamento de apartamento do homem da natureza, quando na verdade, muitas vezes, mesmo morando longe dos “famosos” biomas brasileiros e mundiais, que

enchem os noticiários de TV, suas atitudes não ecológicas, por mais pequenas que pareçam ser, acabam reverberando de alguma forma, negativamente na natureza.

Diante desta análise, apontamos aqui, como escopo para discussão do ambiente, o Bioma Caatinga, pelo fato de que a escola pesquisada está inserida geograficamente neste bioma. Além disso, outras frentes aparecem para debates nesta perspectiva. Um deles é o fato do Bioma Caatinga, ser um bioma exclusivamente brasileiro, que cobre quase 10 % do território nacional (CASTRO et al 2006), esse bioma tem sofrido diversas ações antrópicas colocando em risco sua imensa diversidade de fauna e flora, muitas delas endêmicas da região.

Pensar a situação problema que se encontra o Bioma Caatinga, devido as ações antrópicas que o devastam a passos largos, podemos ratificar que uma educação voltada para conscientização ambiental das diversas Caatingas, se faz extremamente necessária, pois, a implementação das questões ambientais no cotidiano dos alunos pode proporcionar uma nova percepção das relações entre o ser humano, a sociedade e a natureza e promover uma atitude na convivência coletiva e individual, assim como reforçar a necessidade de ser e agir como cidadão na busca de soluções para problemas ambientais locais que prejudicam a qualidade de vida (DIAS, 2003; SATO, 2001).

Neste contexto, podemos enfim apontar que este estudo teve como objetivo analisar o uso pedagógico do audiovisual para falar de Educação Ambiental no Bioma Caatinga no contexto escolar. Os sujeitos desta pesquisa foram alunos do 5º ano do ensino fundamental anos iniciais da modalidade EJA Escola José Lopes na cidade de Esperança-PB. Defendemos a tese de que, os recursos audiovisuais utilizados como recursos pedagógicos, ampliam e facilitam o entendimento dos mais variados temas, possibilitando reflexão e gerando opiniões críticas sobre os conteúdos.

A partir desses pressupostos surgem as seguintes questões problemas como: as produções audiovisuais podem contribuir para o debate das temáticas Educação Ambiental e Bioma Caatinga? Os alunos compreendem que o bioma caatinga necessita de ações voltadas para uma conscientização ambiental? O uso do cinema documentário pode contribuir para compreensão e conscientização ambiental do Bioma Caatinga?

Para estruturarmos nossa pesquisa, buscou-se dividi-la em quatro etapas cruciais, são elas: uma breve revisão bibliográfica, que permeia os campos teóricos da Educação Ambiental, Bioma Caatinga, recurso audiovisuais e educação.

Buscamos respaldar e elencar aspectos importantes que se inter cruzam e ligam essas temáticas; na segunda etapa, partimos para pesquisa, seguindo a abordagem metodológica estudo de caso e para coleta de dados, foi utilizada a técnica do questionário e observação participante. Para embasar o estudo, e sustentarmos nossa tese, buscaremos apoio nos seguintes referenciais teóricos: Jacobi (2003); Lüdke (2018); Gil (1999); May (2001); Kochhann (2016); Christofolletti (2009); Domingues (2017); entre outros. E na terceira etapa, explanamos os resultados de forma esclarecer a relevância da pesquisa e assim como os objetivos alcançados com ela; e, por fim, concluímos a pesquisa com uma reflexão a respeito de todo trabalho e importância do mesmo para o meio acadêmico, teórico e prático.

Para alcançarmos as finalidades da pesquisa organizou-se da seguinte maneira: objetivo geral, utilizar a produção audiovisual (**pé no parque**) para fins de uso pedagógico para falar de Educação Ambiental e Bioma Caatinga no contexto escolar. Para alcançar o objetivo geral, exmiiçamos as etapas nos seguintes objetivos específicos: analisar a percepção dos estudantes com relação às temáticas de Educação Ambiental e Bioma Caatinga, antes e depois da aplicação do recurso pedagógico audiovisual em sala de aula; verificar como o uso das produções audiovisuais contribuem ou não para reflexão e compreensão das temáticas Educação Ambiental e Bioma Caatinga.

## **METODOLOGIA**

---

O campo empírico desta pesquisa foi uma escola pública no município de Esperança-PB, município brasileiro situado no estado da Paraíba. Localizado na zona urbana, sua população, conforme estimativas do IBGE de 2021, era de 33 386 habitantes.

A pesquisa foi realizada com estudantes da 1º e 2º fase da EJA anos iniciais. EJA é a sigla de Educação de Jovens e Adultos, uma modalidade de ensino destinada ao público que não completou, abandonou ou não teve acesso à educação formal na idade socialmente estabelecida em lei. É destinada aos sujeitos a partir dos 15 anos de idade.

O surgimento da educação de jovens e adultos (EJA), como modalidade de ensino, é uma etapa consideravelmente nova no cenário educacional do Brasil, embora já existissem iniciativas no período colonial e do império. Foi somente após

a promulgação da Constituição Federal de 1934, contudo, que essa modalidade surgiu como parte integrante da educação e passou, então, a ter apoio governamental.

A educação de jovens e adultos é uma modalidade de ensino, amparada por lei e voltada para pessoas que não tiveram acesso, por algum motivo, ao ensino "regular". Os discentes da EJA, são em sua maioria aqueles que decidiram voltar a estudar, após alguns anos sem ir à escola, ou até mesmo aqueles que nunca frequentaram o ambiente escolar. O motivo dos estudantes da EJA, não conseguirem dar continuidade a seus estudos na "idade dita adequada", são inúmeros. A principal delas está relacionada a evasão do ambiente escolar, para o mercado de trabalho.

Neste contexto, podemos pensar que os atores do cotidiano escolar da EJA, configuram-se de forma heterogênic, se levarmos em conta que a maioria destes estudantes, voltaram a estudar em momentos distintos da vida.

Por este motivo, a abordagem das questões ambientais nos espaços escolares, levando em consideração a pluralidade das turmas de EJA, mas também que transcenda os muros da escola, pode tornar-se uma possibilidade eximia para o aprendizado focado na realidade dos educandos.

Pensando nesta problemática, em que a abordagem da Educação Ambiental deve acontecer contextualizada com os meios em que os estudantes estão inseridos, é que levantamos, a hipótese de se trabalhar uma Educação Ambiental, preocupada em conscientizar estudantes que estão inseridos na região de Bioma Caatinga.

Pensando nisto, nada mais assertivo para uma pesquisa que olhe para a individualidade de cada espaço, do que nos levarmos, neste contexto, da pesquisa qualitativa que como afirmam Bogdan e Biklen (1982), é um tipo de abordagem que tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento.

Para articular o processo de pesquisa buscou-se respaldo no método específico de análise de um grupo, o estudo de caso. Ludke (2018) define estudo de caso como uma metodologia investigativa, que permite retratar a realidade de forma completa e profunda. O pesquisador se esforça para revelar a multiplicidade de dimensões que estão presentes numa determinada situação ou problema, observando-o como um todo. Ludke (2018), também nos diz que, todo estudo de caso é qualitativo.

Para coleta de dados utilizamos duas técnicas a do questionário e um grupo focal. O questionário, segundo Gil (1999, p.128), pode ser definido "como a técnica

de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas etc.". Assim, nas questões de cunho empírico, é o questionário, uma técnica que servirá para coletar as informações da realidade, tanto do empreendimento quanto do mercado que o cerca, e que serão estruturantes na construção da pesquisa. Já a técnica do grupo focal, abre um leque maior de interações, possibilitando uma riqueza maior de detalhes e dados. Morgan (1997) define grupos focais como uma técnica de pesquisa que coleta dados por meio das interações grupais ao se discutir uma temática em especial sugerido pelo pesquisador.

Apontados os métodos, este estudo, buscou analisar as contribuições da produção audiovisual, para tratar das temáticas Educação Ambiental e Bioma Caatinga. Neste contexto, buscou-se analisar primariamente a concepção dos discentes sobre essas temáticas antes e depois da exibição de uma obra do audiovisual que aborda as temáticas.

Para isto, utilizamos a produção fílmica intitulada: curso de Educação Ambiental pé no parque (conexão Caatinga). A produção está disponível no site [penoparque.org.br](http://penoparque.org.br). A produção é uma realização de (o)eco em parceria com o Instituto Moleque Mateiro de Educação Ambiental, e patrocinado pela Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza<sup>1</sup>. O curso também oferece a possibilidade de certificado para aqueles que realizarem as atividades ao fim de cada módulo.

Para a elaboração da presente pesquisa, um questionário foi aplicado antes da exibição audiovisual do curso de Educação Ambiental pé no parque (conexão Caatinga): a) para guiar a pesquisa, formulou-se um primeiro questionário com quatro perguntas: qual a sua identidade de gênero? Que palavras vem a sua mente quando se fala em bioma Caatinga? Qual o grau de importância de preservação deste bioma? Com uma palavra, defina como os seres humanos estão diretamente ligados aos problemas ambientais? Após a aplicação do questionário, houve um momento de debate com um grupo focal, fim de ampliar e enriquecer os dados da pesquisa.

---

1 (<https://penoparque.org.br/curso-de-educacao-ambiental-pe-no-parque/>). O Curso de Educação Ambiental tem como objetivo contribuir com a formação dos educadores para trabalharem as questões socioambientais e as unidades de conservação dentro - e fora - da sala de aula, e transformar suas aulas em mais uma forma de estimular a conexão e valorização da natureza. São quatro módulos, cada um com quatro vídeo-aulas e um tema central.

Ao todo participaram da pesquisa 31 alunos, das turmas de EJA 1º fase. As três turmas mencionadas, somam 67 alunos (as), mas como foi alertado aos alunos que a pesquisa seria de forma voluntária e que não agregaria nota nas avaliações, apenas 31 alunos resolveram participar.

Como se trata de uma pesquisa com seres humanos, optamos por solicitar a assinatura de cada participante em um termo de consentimento com a realização da pesquisa, onde os discentes autorizaram a participação no estudo, como também deram a permissão para que os dados obtidos sejam utilizados para os fins estabelecidos, preservando a identidade dos participantes. O termo de consentimento utilizado pode ser encontrado em anexo ao fim deste trabalho.

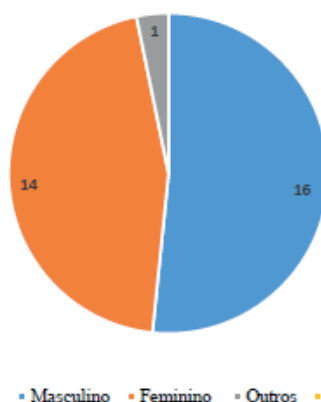
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma pesquisa tem sempre caráter de iniciativa. Uma pesquisa não causa finalidade, mas sim abre-se portas para inúmeras possibilidades que ainda não foram observadas. Com esta pesquisa não seria diferente. A partir das análises feitas, é possível perceber que muitas são as lacunas a serem preenchidas, e que esta pesquisa não é uma finalidade, e sim uma iniciativa para todo um amplo processo.

Neste sentido, podemos agora analisar e expor os dados da pesquisa. Finalizada a aplicação dos questionários e realizado o grupo focal, foi possível observar as seguintes informações.

**Gráfico 01:** Respostas dos alunos (as) à pergunta: Qual a sua identidade de gênero?

Pergunta aos alunos: Qual a sua identidade de gênero?



Fonte: Pesquisa direta

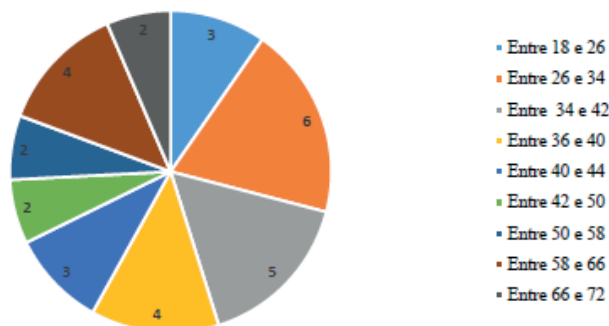


Neste gráfico, evidenciamos a quantidade de alunos, bem como o gênero de cada um, conforme nos foi fornecido mediante questionário. Podemos perceber que a quantidade quantos aos que se sentem pertencentes ao gênero masculino e aos que pertencem ao gênero feminino, está bem equilibrada. Já aos estudantes que não se identificam nem como masculino ou feminino, tivemos apenas uma resposta.

Vale salientar que apesar de equilibrada a quantidade de alunos por gênero, a escola tem maior quantidade de mulheres matriculadas, a homogeneidade, se deu apenas por questão de disponibilidade de estudantes para realização da pesquisa.

**Gráfico 02:** Respostas dos alunos (as) à pergunta: Qual sua faixa etária de idade?

Pergunta aos alunos :Qual sua faixa etária de idade?



Fonte: Pesquisa direta

Neste gráfico, podemos observar que, a faixa etária dos alunos da EJA 1º e 2º fase anos iniciais, é bem diversificada. Por se tratar de uma modalidade educacional que contempla pessoas que não foram escolarizadas por algum motivo que as fizeram parar, em algum momento na sua caminhada na vida em sociedade, acaba-se por termos essa diversificação com relação as idades dos estudantes.

É importante também destacar que, esses estudantes passaram muito tempo afastados do meio escolar, retomando suas atividades como discente, só depois de bastante tempo afastado da escola. É importante descartar, o que afirma Batista (2009), que este abandono à escola é composto então pela conjugação de várias dimensões que interagem e se conflitam no interior dessa problemática. Dimensões estas de ordem política, econômica, cultural e de caráter social. Dessa maneira, o

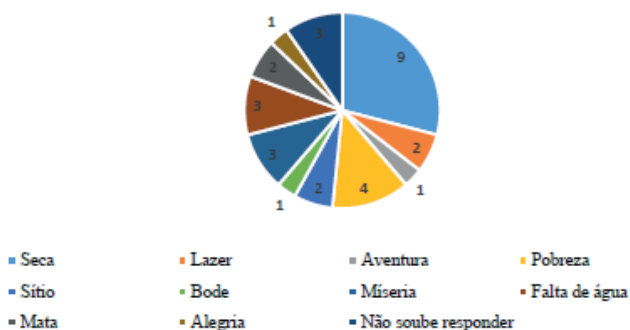
abandono escolar não pode ser compreendido, analisado de forma isolada, isto porque, as dimensões socioeconômicas, culturais, educacionais, históricas e sociais entre outras, influenciam na decisão tomada pela pessoa em abandonar a escola.

Essa característica, amplia ainda mais o fato de que a grande maioria das respostas e opiniões destes educandos, vem da sua formação de mundo, e não apenas do meio acadêmico. Coadunando com o que diz Paulo Freire, ao afirmar a que a “leitura do mundo precede a leitura da palavra” (FREIRE, 1989), com isto, é de suma relevância levar em consideração o conhecimento prévio desse discentes, apoiando-se no fato de que, a leitura e conhecimento de mundo não ficaram estagnados pelo fato desses estudantes não estarem na escola.

Adentrando agora em uma nova sessão, prosseguimos fazendo uso do questionário, e perguntando quais as palavras que os educandos destacaram como pertinente a pergunta abaixo, a partir das respostas avaliamos e analisamos sobre um olhar crítico, as que mais se repetem e variedade de respostas.

**Gráfico 03:** Respostas dos alunos (as) à pergunta: Que palavras vem a sua mente quando se fala em bioma Caatinga?

Pergunta aos alunos: Que palavras vem a sua mente quando se fala em bioma caatinga?



Fonte: Pesquisa direta

Neste gráfico, podemos perceber que, as palavras que mais se relacionam ao Bioma Caatinga, estão correlacionadas a seca, pobreza, miséria e falta de água, reforçando uma visão estereotipada deste bioma. A visão que se tem da região do semiárido e do habitante da Caatinga ainda é colocada de forma negativa e corroborada pela aceitação passiva do povo como sina ou fardo religioso e até penitente:

“Deus quer assim”, o que contradiz a imagem de ser bravo e forte para sobreviver na região, conforme Cunha (1902):

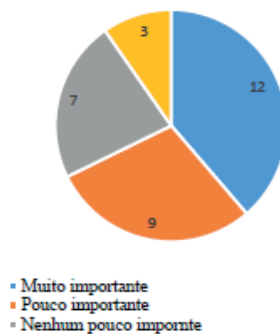
O sertanejo é, antes de tudo, um forte. Não tem o raquitismo exaustivo dos mestiços neurastênicos do litoral. A sua aparência, entretanto, ao primeiro lance de vista, revela o contrário. Falta-lhe a plástica impecável, o desempenho, a estrutura corretíssima das organizações atléticas. É desgracioso, desengonçado, torto. Hércules-Quasímodo, reflete no aspecto fealdade típica dos fracos.

Podemos perceber também a presença de palavras como: alegria, aventura, bode, sitio, mata e lazer. Essas palavras denotam como poucas pessoas tem essa visão da paisagem da Caatinga, pois elas aparecem numa porcentagem bem pequena.

Neste próximo gráfico, é possível perceber o entendimento dos discentes com relação ao grau de importância de um Bioma como a Caatinga.

**Gráfico 04.** Respostas dos alunos (as) à pergunta: Qual o grau de importância de preservação deste bioma?

Pergunta aos alunos :Qual o grau de importância de preservação deste bioma?



**Fonte:** Pesquisa direta

Podemos perceber que os dados, em sua grande maioria, apontam que é de suma importância preservar o Bioma Caatinga. Apesar de que, neste momento da pesquisa, ainda não expusemos para eles a produção audiovisual sobre o Bioma Caatinga que faz uma demonstração e explicação sobre ambiental sobre as diferentes Caatingas, e sobre questões relacionadas a preservação deste bioma.

No segundo momento da pesquisa, pois exibição dos recursos audiovisuais que enfatizam e debatem as temáticas relacionadas ao Bioma Caatinga e Educação Ambiental, podemos verificar uma melhor compreensão e reflexão dos estudantes acerca das temáticas.

Corroborando para o que afirma Kochhann et al (2016) que a utilização de películas em sala de aula promove uma educação diferenciada, estimulando o estudante ao debate e à aprendizagem. Em contrapartida, torna-se indispensável um planejamento para que o filme não se limite a um mero entretenimento.

**Gráfico 05.** Respostas dos alunos (as) à pergunta: Com uma ou mais palavras defina: como os seres humanos estão diretamente ligados aos problemas ambientais?

Com uma ou mais palavras defina: como os seres humanos estão diretamente ligados aos problemas ambientais?



Fonte: Pesquisa direta

Neste item, observamos que, os estudantes, também compreendem princípios básicos sobre maneiras de se preservar o ambiente. Mesmo que alguns poucos discentes, apontem como atitudes, contrárias a preservação ambiental. Esse fato pode ser consequência da falta de conhecimento sobre o bioma, considerando que a vegetação da Caatinga é uma das menos conhecidas do país (LOIOLA et al., 2012) ou da insuficiente divulgação do conhecimento científico sobre as diferentes Caatingas.

Dando prosseguimento a pesquisa, após a aplicação deste questionário, os estudantes participaram de aulas sobre a temática ambiental e Bioma Caatinga. Nas aulas foram reproduzidos os vídeos com o curso de Educação Ambiental pé no

parque (conexão Caatinga), que teve como objetivo analisar e evidenciar o uso do recurso audiovisual em sala de aula.

No segundo momento, três discentes se voluntariaram para participar de um pequeno grupo focal onde sugerimos que aqueles que se sentissem à vontade respondessem algumas perguntas. Fizemos esse levantamento, de modo a enriquecer as respostas e diversificar a quantidade e qualidade de dados da nossa pesquisa.

Tivemos como resultado, as respostas dos três participantes de forma independente. Aqui discorreremos e colocaremos na íntegra, as respostas, preservando a identidade dos estudantes. Para garantirmos a ética da pesquisa, aqui especificaremos apenas o gênero dos discentes, identificando-os por um número.

Perguntamos então ao grupo, e pedimos para que apenas um discente se prontificasse a responder de forma voluntária a seguinte questão: para você o que é Bioma Caatinga?

*Estudante 1: Eu não sabia que morava na Caatinga, eu achava que tudo era sertão, ou que era a mesma coisa, mas, aprendi hoje, que não. A gente acha que só tem riqueza nos outros lugares, nessas florestas grandes. Mas, na nossa localidade também tem muita.*

A da Caatinga é imensurável, para melhor definirmos este bioma ratificamos o que apresenta Giulietti (2004), a Caatinga é um mosaico de arbustos espinhosos e florestas sazonalmente secas que cobre a em sua maioria toda a região do Nordeste.

Podemos perceber que a sim uma falta de divulgação do conhecimento científico sobre a Caatinga (SOUSA et al., 2010). Mas que, com a utilização da película para trazer as temáticas do Bioma Caatinga e Educação Ambiental para sala de aula, novas percepções e reflexões a respeito dos temas vão surgindo. Quebrando a visão estereotipado de que a Caatinga é um bioma pobre e com poucos recursos, visão essa que muitos ainda têm sobre este bioma.

Aqui, colocamos em pauta a seguinte pergunta: Qual o grau de importância de preservação deste bioma?

*Estudante 2: eu nunca ia imaginar que no sertão tinha tanto bicho, e tanta coisa diferente. Na verdade, sertão e Caatinga são diferentes. E também não sabia que muitos deles estão sendo prejudicados por nós, os homens. Nós temos que dar valor as nossas coisas. E não as de fora.*

Com essa fala, podemos entender a importância de falar do bioma Caatinga, e como esse é pouco discutido nas salas de aula principalmente nas disciplinas de biologia e geografia do ensino médio (MORAIS et al., 2015).

Aqui evidenciamos também o sentimento que as películas podem gerar nas pessoas. Nesta fala, fica evidente que o estudante, mostra-se comovido e decidido a reconhecer o Bioma Caatinga como importante e rico que ele é. Levando também em conta o interesse, em olhar para as causas de devastação deste bioma.

Por fim, perguntamos, como os seres humanos estão diretamente ligados aos problemas ambientais?

*Estudante 3: Eu entendi que fazer a Educação Ambiental é estar sempre cuidando da natureza. E observar como nós destruímos ela. E nós estamos destruindo a natureza porque tiramos dela sem consciência.*

Gerar nos alunos, esse afloramento, de compreensão e participação com as causas ambientais, se mostra como uma tarefa difícil, mas que pode ser facilitada com a utilização de recursos e métodos educacionais pouco usados, mas que surtem grande devolutiva educacional.

Como salienta Dias e Sato (2003,2001) a sociedade e a natureza devem promover uma atitude de convivência coletiva e individual, reforçando a necessidade de ser e agir como cidadão na busca de soluções para problemas ambientais locais que prejudicam a qualidade de vida.

Aqui nesta pesquisa, evidenciamos o uso de películas para fomentar debates acerca dos temas EA e Bioma Caatinga. Podemos perceber a grande aceitabilidade que o recurso teve em sala de aula.

Por se tratarem de turmas de EJA, levar novas técnicas de abordagem para exposição de conteúdo, fazem toda a diferença na construção acadêmica dos estudantes. Pois, alguns destes discentes, estiveram afastados de suas atividades acadêmicas por muito tempo, e algumas abordagens podem facilitar o entendimento de quem está recomeçando.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

---

A presente pesquisa científica abordou a questão da utilização de recursos audiovisuais em sala de aula para tratar dos temas Educação Ambiental e Bioma Caatinga. Neste trabalho, esboçamos alguns tópicos de relevante questão na



utilização desse recurso pedagógico poderoso: o audiovisual. Dentre eles, o real interesse dos jovens e adultos por temáticas, que só aparecem no campo teórico, mas que com a utilização do audiovisual, novas abordagens e perspectivas sobre determinados temas são ampliados.

Primeiramente foi feito um levantamento teórico sobre as temáticas: Bioma Caatinga, Educação Ambiental e recursos audiovisuais, concluindo-se que ainda são poucas as abordagens em pesquisas, que unam essas três vertentes. Neste contexto, vale destacar a importância e relevância desta pesquisa.

Num segundo momento desta pesquisa, abordou-se sobre o procedimento de coleta e análise dos dados: seus requisitos, formalidades e processo aquisição dos dados. Ainda, falou-se sobre, outros aspectos relacionados aos colaboradores da pesquisa, como: gênero e modalidade educacional, ao qual os estudantes estão inseridos.

No terceiro e último momento, foi feita a compilação, e análise dos dados obtidos através das entrevistas e questionários, além da observação participante do pesquisador. Observar ativamente cada interação, é valiosa, tanto para pesquisa, como para o crescimento pessoal do pesquisador.

Apesar dos recursos audiovisuais se mostrarem promissores e efetivos na abordagem de alguns conteúdos, sabemos que existem inúmeras realidades nas escolas brasileiras, e que nem sempre será possível que haja o desenvolvimento de trabalhos como este.

Entretanto, almejamos com esta pesquisa, suscitar nos leitores que ela alcançar, uma vontade, ou uma inquietação, para inserção dos recursos audiovisuais em suas aulas. Apontando também para uma mudança de atitude, para aqueles docentes que fazem o uso de películas de forma inadequada, sem o fim didático que essa ferramenta, nos apresenta.

Do exposto conclui-se que, a utilização de produtos audiovisuais para introdução de temas urgentes, mostra-se como um recurso pedagógico com múltiplos efeitos e amplitudes de alcance. A partir dos resultados, podemos perceber que, as películas, tem um poder fascinante de tocar seus telespectadores de maneiras distintas, e essa comoção ou chamada de atenção, pode ser útil para sensibilizar e fazer refletir as várias ações danosas feitas pelo ser humano.

## REFERÊNCIAS

---

ABÍLIO, Francisco José Pegado; DA SILVA FLORENTINO, Hugo; DE MELO RUFFO, Thiago Leite. **Educação Ambiental no Bioma Caatinga: formação continuada de professores de escolas públicas de São João do Cariri, Paraíba.** Pesquisa em Educação Ambiental, v. 5, n. 1, pág. 171-193, 2010.

BATISTA, Santos Dias; SOUZA, Alesxsandra Matos; OLIVEIRA, Júlia Mara da Silva. **A evasão escolar no ensino médio: um estudo de caso.** Revista Profissão Docente, UNIUBE. Uberaba/MG, v. 9, n. 19, 2009.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos.** Porto Editora, 1994.

CANHICI, Helena; LEITE, Carlinda; FERNANDES, Preciosa. **A Formação Inicial de Professores em Angola: percepções de Professores do ISCED de Cabinda e do Huambo.** Educa-Revista Multidisciplinar em Educação, v. 6, n. 14, p. 37-68, 2019.

CAVALCANTI, C. (Org.). **Meio ambiente, Meio ambiente, desenvolvimento sustentável e políticas públicas. Desenvolvimento sustentável e políticas públicas.** Paulo: Cortez Editora, 1997.

CHRISTOFOLETTI, R. **Filmes na sala de aula: recurso didático, abordagem pedagógica ou recreação?** Revista de Educação, Santa Maria, v. 34, n. 3, p. 603-616, set./dez. 2009. Disponível em: Acesso em: 12/01/2023.

DE CARVALHO, Mirelle Caroline Varjão; SENA40, Rosiane Rocha Oliveira. **VOZES QUE NARRAM: OS DISCURSOS LITERÁRIOS QUE AJUDARAM A CONSTRUIR ESTEREÓTIPOS SOBRE A CAATINGA.**

DIAS, Genebaldo Freire. **Um grande desafio: dimensões humanas das alterações globais.** In:\_\_\_\_\_ (Org.). Educação Ambiental: princípios e práticas. São Paulo: Gaia, 2003. p.243-254.

DOMINGUES, J. E. **O cinema como recurso pedagógico no ensino de história. Ensinar História**, setembro de 2017. Disponível em: Acesso em: 12/02/2023.

Estimativa populacional 2021 IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)**. 29 de agosto de 2018. Consultado em 15 de março de 2023.

FISCHER, R. M. B. Mídia, **máquinas de imagens e práticas pedagógicas**.

FISCHER, R. M. B. Mídia, máquinas de imagens e práticas pedagógicas.

FREIRE, P. Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 2001.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GIULIETTI, Ana Maria et al. Diagnóstico da vegetação nativa do bioma Caatinga. **Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**, 2004.

Internet (Rede de computadores) - Brasil 2. **Tecnologia da informação e da comunicação - Brasil - Pesquisa I**. Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR. II. Título: Survey on the use of information and communication technologies in brazilian schools : ICT in education 2016.

KOCHHANN, A. et al. **A importância do filme em sala de aula e o Guia GEFOP: uma proposta didático-metodológica mediante a extensão universitária e pesquisa**. In: III Congresso de ensino, pesquisa e extensão da UEG. Inovação: inclusão social e direitos, 2016, Pirenópolis-GO. Anais [...]. Pirenópolis: Universidade Estadual de Goiás, 2016.

LOIOLA, M. I. B.; ROQUE, A. A.; OLIVEIRA, A. C. P. **Caatinga: Vegetação do semiárido brasileiro**. Revista Ecologi@, v. 4. p. 14-19, 2012.

LEITE, Rozeneide Terezinha de Lima. A relação família e escola na educação infantil: trabalhando os valores na perspectiva moral. 2022.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. Editora Pedagógica e Universitária LTDA.2018.

MAY, T. **Pesquisa social. Questões, métodos e processos**. 2001. Porto Alegre, Artemed.

OLIVEIRA, P. M. P. et al. **Uso do filme como estratégia de ensino- -aprendizagem sobre pessoas com deficiência: percepção de alunos de enfermagem**. Esc. Anna Nery, Rio de Janeiro, v.16, n.2, p. 297-305, abr./jun. 2012. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/ean/v16n2/13.pdf>>. Acesso em: 14/03/2019.

PAULA, Simone Grace de. **Formação continuada de professores: perspectivas atuais**. Paidéia, 2009.

SATO, Michele. **Apaixonadamente pesquisadora em educação ambiental. Educação Teoria e Prática**, Rio Claro, v. 9, n. 16-17, p. 24-35, 2001.

SIQUEIRA, C. T. **Construção de saberes, criação de fazeres: educação de jovens no hip hop de São Carlos**. 144 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004. Disponível em: <http://10.5216/rir.v1i10.1148.13>. Acesso em: 02 nov. 2023.

DOI: 10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.021

# **O DESAFIO DA CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTOS SOBRE BIOLOGIA MARINHA EM REGIÕES NÃO LITORÂNEAS: A IMPORTÂNCIA LAPEIMAR (CES/ UFCG) NA EDUCAÇÃO MARÍTIMA**

**MICHELLE GOMES SANTOS**

Doutora do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Campina Grande - UF, [michelle.gomes@professor.ufcg.edu.br](mailto:michelle.gomes@professor.ufcg.edu.br);

**HELOISE ROLIM DA SILVA**

Graduando pelo Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, [rolim@estudante.ufcg.edu.br](mailto:rolim@estudante.ufcg.edu.br);

**DANIELA SOTÉRIO DE SOUZA**

Graduando pelo Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, [daniela.soterio@estudante.ufcg.edu.br](mailto:soterio@estudante.ufcg.edu.br);

**BETÂNIO BATISTA JÚNIOR**

Graduando pelo Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, [betanio.batista@estudante.ufcg.edu.br](mailto:batista@estudante.ufcg.edu.br);

## **RESUMO**

As ameaças aos ecossistemas marinhos e a importância dos oceanos na regulação do clima no planeta convergem para a importância de se trabalhar os temas de biologia marinha nos ambientes formais e informais de aprendizagem com vistas à construção do conhecimento significativo e de qualidade, com acesso igualitário aos diversos grupos sociais, principalmente através da educação marítima. A presente pesquisa objetivou descrever as ações do Laboratório de Pesquisa de Invertebrados Marinhos (LAPEIMAR), Centro de Educação e Saúde (CES), Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) sobre o desafio de se trabalhar a referida temática em regiões não litorâneas (Curimataú paraibano). Tratou-se de uma pesquisa exploratória de caráter

descritivo. O levantamento de dados teve por base a consulta direta aos registros das ações, no período de 2010 ao presente, nas frentes de: ensino, pesquisa e extensão. Dentre os principais resultados, destacamos que foram desenvolvidos vinte trabalhos de conclusão de curso na temática, o total de TCC foram 21, além de três projetos de iniciação científica. Houve também a realização de “Mostras de Biologia Marinha” para o público alvo da rede de escolas municipais e estaduais da região, além de parcerias com ações do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). Também houve a requalificação e melhoria das intervenções práticas e didáticas com o uso da coleção didática do referido laboratório. Consideramos que os grupos sociais que não habitam regiões litorâneas sofrem igualmente as consequências negativas dos efeitos do aquecimento global e têm direito à educação marítima que embasa a tomada de decisões nos âmbitos pessoal, escolar e/ou acadêmico e social para o alcance da sustentabilidade global.

**Palavras-chave:** Ecossistemas Marinhos, Sustentabilidade, Ameaças, LAPEIMAR, Coleções Didáticas.



## INTRODUÇÃO

---

Os oceanos abrangem cerca de 70% da superfície da Terra e abrigam mais de 97% da água do planeta. Desempenham um papel crucial no controle climático, no equilíbrio de gases na atmosfera e na provisão de energia, água e alimentos para a população humana e constituem uma via essencial de transporte para o comércio entre diversas nações (Pereira e Soares-Gomes, 2009; Castro e Huber, 2012; Santoro *et al.*, 2017; Fauville *et al.*, 2017). Além de apresentarem alta biodiversidade (com fauna conspícua) e potencial ecológico, pois fornecem aproximadamente 300 vezes mais espaço propício para a vida do que os ambientes terrestres e de água doce (Pereira e Soares-Gomes, 2009; Hickman Jr. *et al.*, 2016).

Apesar da importância e imponência dos oceanos, os ecossistemas marinhos estão diariamente sofrendo com os impactos causados pela ação antropogênica que ocasionam a perda dos habitats, da biodiversidade marinha e o desequilíbrio dos padrões climáticos, além de consequências diretas e indiretas aos continentes. De acordo com Fogaça e colaboradores (2018) os impactos a esses ambientes são demonstrados através das alterações ambientais, como o aumento da temperatura da água, a acidificação de mares e regiões costeiras, a redução dos níveis de oxigênio em ambientes marinhos, o aumento do nível do mar, o derretimento das calotas polares, a erosão costeira, o acúmulo de sedimentos na foz de rios, a ocorrência de fenômenos climáticos extremos, a poluição e as alterações na fisiologia e metabolismo de espécies aquáticas devido à acumulação de substâncias nocivas no ambiente.

O ato de ensinar envolve uma abordagem intencional, marcada por um propósito claro e bem definido, bem como um resultado bem-sucedido decorrente da ação. Isso implica uma série de esforços e decisões práticas que se traduzem em abordagens sugeridas, ou seja, nas escolhas metodológicas (Anastasiou, 1997). Portanto, o processo educacional deve considerar a relevância e a necessidade de cultivar habilidades de pensamento, visando à aquisição de conhecimento para compreender debates científicos, sociais, culturais e ambientais, dentre outras linhas de pensamento (Teixeira, 2019).

A Educação Ambiental (E.A.) é um processo que proporciona uma compreensão crítica em um ambiente global para desenvolver atitudes conscientes e participativas em questões relacionadas com a conservação dos recursos naturais, para uma melhor qualidade de vida para todos. Considerada como uma das

exigências educacionais contemporâneas, a E.A. necessita ser ampliada para obter uma participação política do cidadão, como também deve ser inserida desde cedo (Brancaleone, 2016).

O ensino ambiental orientado para a sustentabilidade analisa um amplo conjunto de fatores, considerando também os indivíduos impactados pelas atividades e as ameaças enfrentadas por comunidades sujeitas às consequências prejudiciais de práticas não sustentáveis, tanto para o meio ambiente quanto para o ser humano. Diante disso, a busca pela sustentabilidade requer um compromisso a longo prazo, visto que mudanças significativas ocorrem principalmente quando existem alterações expressivas do modelo de desenvolvimento atual (Roos e Becker, 2012).

Nesse esforço em trazer os conhecimentos sobre os oceanos para a comunidade em geral, muitas ações nascem no espaço acadêmico. E é nesse espaço que, através das diversas modalidades didáticas (Krasilchick, 2004), são construídas as bases conteudistas para que o conhecimento chegue a todos com qualidade. Dentre as diversas estratégias didáticas e muitas ferramentas utilizadas, destacam-se as coleções didáticas, as quais possuem um papel muito importante no campo da ciência e ensino, tendo em vista que servem como materiais formais para o ensino das ciências biológicas. São acervos que nos permitem conhecer a respeito da biodiversidade e portanto, essenciais para o entendimento sobre a conservação (Azevedo et al., 2012).

Segundo Assis e Bonifácio (2011) os cursos de graduação devem contribuir para a formação do aluno para uma área específica de atuação, proporcionando uma visão crítica da sua profissão e compreendendo não apenas o futuro do trabalho, mas também o seu crescimento pessoal e que seja capaz de intervir na realidade em que vive. Além disso, a Universidade é uma instituição educacional diferente da educação básica, uma vez que a partir da mesma existe a possibilidade do desenvolvimento da pesquisa e da extensão em conjunto com o ensino.

Nesse sentido, a Universidade se estabelece como um ambiente de produção de conhecimento de qualidade, e essa característica não deve ser negada. O conhecimento oriundo das ações do ensino e da extensão deve ser colocado sob o olhar de pesquisadores que, envolvidos com a busca de informações, produzem ciência e desenvolvimento.

Em geral, a sociedade exhibe relativo interesse no conhecimento sobre os oceanos e as variadas formas de vida nele encontradas (Castro e Huber, 2012; Hickman Jr. *et al.*, 2016). Há um consumo importante de informações, de maneira

até não intencional, em ambientes informais de educação. Dentre as potencialidades do litoral brasileiro, também em referência à Amazônia Azul, a relevância do mar para o país tem embasamento nos aspectos de que o mar é uma fonte de energia (petróleo, energias renováveis) e recursos minerais; fonte de alimentos, oferece vias de transporte; importância ecológica, (eco) turismo marítimo; desenvolvimento sustentável; ciência, tecnologia e informação (Pedrini, 2010; Mauricio; Duarte; Silva, 2021; Trancoso, 2022).

Situações do dia-a-dia que envolvem diretamente os seres humanos e o ambiente marinho deram origem ao que hoje é referido como Cultura Oceânica (*Ocean Literacy*), ramo da ciência que visa trabalhar e difundir os conhecimentos básicos sobre os oceanos, tornando-os acessíveis a toda a sociedade (Mauricio; Duarte; Silva, 2021). As consequências das ações humanas sobre os oceanos reverberam para todo o planeta, de forma direta ou indireta. Isso gera respostas ambientais complexas e problemas ecológicos de diferentes naturezas. Garantir o desenvolvimento sustentável torna-se imperativo para evitar os quadros crescentes de violação da garantia de direitos humanos através da desigualdade social majorada pela injustiça climática (Scotti; Pereira, 2022).

A proposta da Cultura Oceânica aporta a visão ecológica da responsabilidade do homem pelo planeta que habita, e defende que as informações devem estar disponíveis a todos sob livre demanda. Visa assim juntar esforços nas abordagens que trabalhem o conhecimento científico na sociedade, municiando o cidadão com o conhecimento básico para discutir e ter voz em questões urgentes para a manutenção de sua sobrevivência na Terra.

De acordo com Scotti e Pereira (2022, p. 291):

Nesses termos, a garantia da dignidade humana enquanto direito existencial passa a receber contornos objetivos a partir da efetivação de direitos, inclusive, coletivos. Afinal, a realização existencial da pessoa humana se dá dentro de uma ideia de interação social. O meio ambiente, desse modo, é portal que liga a existência humana ao meio em que a pessoa se encontra inserida.

Em tese, as populações que habitam áreas litorâneas são aquelas que mais têm a probabilidade de vivenciar e se identificar com questões relevantes que envolvam o oceano e o desenvolvimento sustentável. Todavia, trabalhar a temática Biologia Marinha em regiões não litorâneas é um desafio crucial para o alcance da inclusão equitativa dos indivíduos que compõem a coletividade.

Há que se gerar condições para que as pessoas possam compreender a importância dos oceanos através de suas interconexões com os demais ecossistemas e os impactos das ações antropogênicas nesses ambientes, além de explicar como tais ações refletem em todo o planeta e em particular na região na qual o cidadão se insere. Observa-se que as regiões não litorâneas têm sofrido com a intensificação de processos ambientais, tais como a seca e a desertificação.

Portanto, objetivo da presente pesquisa foi descrever as ações de divulgação da cultura oceânica em regiões não litorâneas através do espaço formal de educação superior realizadas pelo Laboratório de Pesquisa e Ensino de Invertebrados Marinhos (LAPEIMAR), do Centro de Educação e Saúde (CES), Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), com ênfase na região do Curimataú paraibano.

## **METODOLOGIA**

---

Trata-se de uma pesquisa exploratória de caráter descritivo. Este tipo de pesquisa tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses bem como a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis (Gil, 2008, p. 28).

O Laboratório de Pesquisa e Ensino de Invertebrados Marinhos (LAPEIMAR) está localizado no Bloco "M" do Centro de Educação e Saúde - CES, Cuité - PB, sendo coordenado pela professora Michelle Gomes Santos, docente do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. No referido ambiente são realizadas diversas atividades da tríade acadêmica: ensino, pesquisa e extensão.

Foi realizado um levantamento dos dados advindos das atividades produzidas pelo laboratório no âmbito do ensino, da pesquisa e da extensão através da consulta direta aos registros das referidas produções do LAPEIMAR nos últimos treze anos (2010 a 2023).

A consulta dos trabalhos de conclusão de curso foi realizada por meio de uma pesquisa no site SISTEMOTECA – sistema de biblioteca da UFCG (figura 1), que é uma biblioteca digital onde é depositado as teses e dissertações dos alunos da UFCG. Os termos utilizados foram: <zoologia>, <lapeimar>, <biologia marinha>, <corais>, <cnidários> e <invertebrados>.

Figura 1. Sistema da biblioteca digital da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, 2023.



Fonte: <https://biblioteca.ufcg.edu.br/>

Os resultados qualitativos foram apresentados na forma de texto e registros de imagens, enquanto que os quantitativos foram na forma de gráficos. A normatização do texto seguiu as orientações do Congresso Nacional de Educação – CONEDU, 2023.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Constatou-se que atividades realizadas pelo LAPEIMAR, no período de 2010 a 2023, contemplaram as áreas do ensino, da pesquisa e da extensão. As ações foram desenvolvidas de forma contínua e de acordo com os calendários acadêmicos da UFCG, exceto no período de isolamento social vivenciado na pandemia da COVID-19. O laboratório ofereceu e desenvolveu diretamente atividades de ensino, pesquisa e extensão. Ainda, ofereceu suporte em atividades realizadas junto ao Laboratório Didático de Zoologia (H-02) do campus de Cuité – PB. Ainda, desenvolveu parcerias com o Programa de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e atuou nas escolas públicas de ensino fundamental e médio da cidade de Cuité.

O LAPEIMAR tem sido de extrema relevância para atuar na promoção da cultura oceânica e da educação marítima na região do Curimataú paraibano, além de produzir conhecimento na área de Zoologia e Biologia Marinha junto ao curso de licenciatura em Ciências Biológicas do CES/ UFCG. Entretanto, o principal desafio é

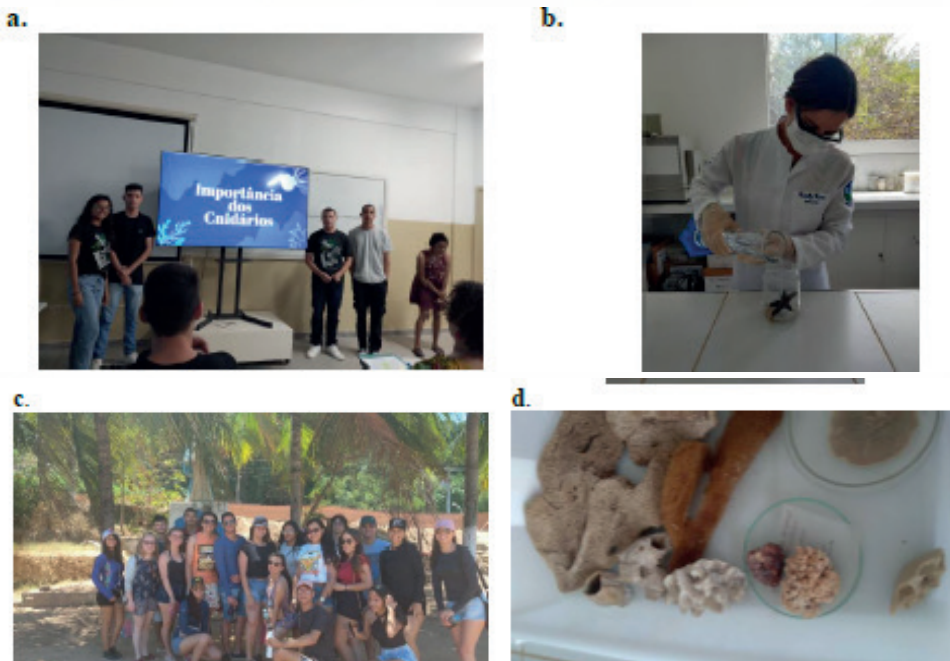


promover ações de extensão de forma sistematizada e que alcance ambientes não formais de educação.

## ENSINO

Dentre as principais contribuições para o ensino, o LAPEIMAR fornece continuamente literatura especializada para construção do conhecimento junto aos componentes curriculares obrigatórios Zoologia dos Invertebrados I e Zoologia dos Invertebrados II, além da componente optativa Biologia Marinha. O aporte teórico subsidia a construção de seminários (figura 2a); os procedimentos de triagem, preparação, fixação e tombamento de material biológico para a coleção didática de invertebrados marinhos para aulas práticas (figura 2b); protocolos para realização de aulas de campo para as disciplinas curriculares (figura 2c) no ambiente recifal da praia do Cabo Branco em João Pessoa – PB; e estudo morfológico dos representantes dos principais filos invertebrados em campo e em laboratório (figura 2 d – f).

**Figura 2.** Atividades de ensino realizadas ou apoiadas pelo Laboratório de Pesquisa e Ensino de Invertebrados Marinhos (LAPEIMAR), Centro de Educação e Saúde (CES), Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, Cuité – PB, 2023.





e.



f.



Fonte: dados da pesquisa, 2023.

Ainda, o LAPEIMAR também ofereceu diversos mini cursos para o público acadêmico junto aos principais eventos científicos promovidos pelo Centro de Educação e Saúde (CES/ UFCG).

O ensino de Zoologia é uma atividade complexa, que exige do docente um pensamento interdisciplinar desde o planejamento de suas aulas, buscando uma aprendizagem através de problematizações que tragam um contexto prático ao licenciando, diversificando o uso de metodologias, com a inclusão de portfólios e relatos, debates e reflexões, elaboração de mapas conceituais e demais atividades (Almeida *et al.*, 2022; Domingos e Teixeira, 2022). A postura de diversificação de metodologias pode favorecer o desenvolvimento de habilidades metacognitivas dos discentes (Brabo, 2018). Os futuros professores de ciências e biologia devem ter uma formação que se afine com a postura de trabalho a ser adotada em momento ulterior.

De acordo com Frasson, Laburú e Zompero (2019), a aprendizagem significativa para além de conceitos deve acontecer de forma conjunta a de procedimentos e atitudes. É trabalhar para formar o professor pesquisador em sua essência e desde os primeiros períodos do curso de licenciatura.

Compreender e analisar que a oferta de componentes curriculares deve dar espaço para planejamento docente que dialogue com o Projeto Pedagógico do Curso (PPC), oxigena a prática docente e incentiva o aprendizado contínuo e atualizado sempre voltado à manter a prática nas aulas (Boton e Tolentino Neto, 2019).

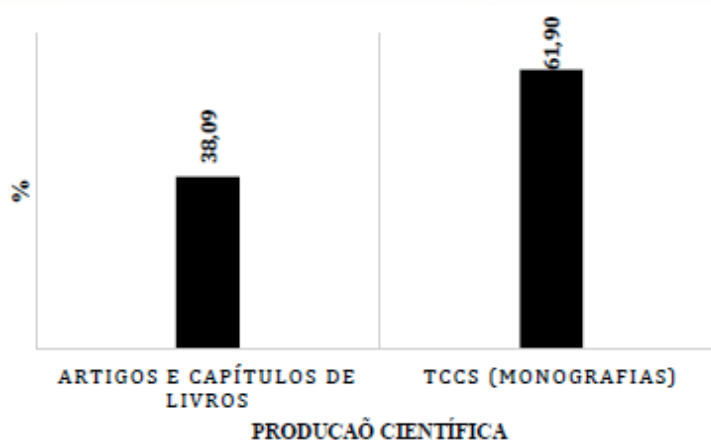
## PESQUISA

O LAPEIMAR desenvolveu vários projetos ao longo de suas atividades através de diversos projetos de pesquisas. A maioria dos projetos não recebeu fomento, exceto a concessão de bolsas para os discentes daqueles que foram desenvolvidos junto ao Programa Institucional de Iniciação Científica (PIBIC) da UFCG.

A busca através da SISTEMOTECA resultou em 21 trabalhos científicos produzidos pela equipe do laboratório (alunos da licenciatura) sob orientação da docente coordenadora (gráfico 1). Desses, oito foram publicados na forma de artigos científicos e capítulos de livros, sendo os demais trabalhos (n=13) no formato de Trabalho de Conclusão de Curso – TCC (monografias).

O grupo de egressos do LAPEIMAR busca trabalhar as monografias para posteriores submissões, ampliando assim o acesso ao conhecimento produzido pela equipe do laboratório. Reuniões e treinamentos são realizados periodicamente, com o intuito de capacitação e atualização da atividade de publicação.

**Gráfico 1.** Produção científica da equipe do Laboratório de Pesquisa e Ensino de Invertebrados Marinhos (LAPEIMAR), Centro de Educação e Saúde (CES), Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, Cuité – PB, 2023.



Fonte: dados da pesquisa, 2023.

Os projetos sobre invertebrados marinhos foram focados no monitoramento da cobertura de cnidários bentônicos do ambiente recifal da praia do Cabo Branco, em João Pessoa – PB. A referida área, apesar de não ser um *hot spot* em biodiversidade na atualidade, é acessível em termos de logística (distância em relação ao

*campus* Cuité) e de procedimentos em campo (ambiente rochoso paralelo e contínuo à linha de praia). Além disso, é um ambiente que está sofrendo alterações antropogênicas para contenção do avanço da água do mar.

As pesquisas visaram acompanhar a saúde dos cnidários bentônicos, principalmente corais e zoantídeos, durante as fases que antecederam as ações de alteração da praia e também durante o processo de enrocamento do sopé da barreira do Cabo Branco (figura 3a e 3b). Os organismos também foram monitorados quanto ao estado de saúde (ocorrência de branqueamento e doenças). As metodologias empregadas deram ênfase a procedimentos visuais e registros fotográficos, evitando coletas de organismos. Espécimes rolados na linha de praia foram trazidos para estudo em laboratório. Houve também o registro e análise de dados abióticos para os períodos de pesquisa (figura 3c e 3d), com registro da temperatura superficial da água do mar, salinidade e oxigênio dissolvido.

**Figura 3.** Atividades de pesquisa realizadas ou apoiadas pelo Laboratório de Pesquisa e Ensino de Invertebrados Marinhos (LAPEIMAR), Centro de Educação e Saúde (CES), Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, Cuité – PB, 2023.



Fonte: dados da pesquisa, 2023.

A capacidade de realizar pesquisas em ambiente marinho traz uma formação muito mais robusta ao licenciando em ciências biológicas do CES/ UFCG, através da garantia de um currículo prático nos procedimentos de campo e de laboratório.

Também coloca o protagonismo do aluno em evidência, uma vez que traduz o verdadeiro cerne do ensino superior, que é a análise crítica do conteúdo historicamente acumulado e repassado pela comunidade científica.

## **EXTENSÃO**

As atividades de extensão foram realizadas sempre com o intuito de contribuir com os esforços do Centro de Educação e Saúde (CES) junto à comunidade cuitense. Houve a realização de “Mostras de Biologia Marinha” (figura 4) tendo como público alvo os alunos da rede de escolas municipais e estaduais da região, além de parcerias com ações do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). Também houve a requalificação e melhoria das intervenções práticas e didáticas com o uso da coleção didática do referido laboratório

**Figura 4.** Atividades de extensão realizadas ou apoiadas pelo Laboratório de Pesquisa e Ensino de Invertebrados Marinhos (LAPEIMAR), Centro de Educação e Saúde (CES), Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, Cuité – PB, 2023.



**Fonte:** dados da pesquisa, 2023.

As mostras foram realizadas de forma independente ou junto ao evento institucional Festival Universitário de Inverno (FUI) do CES/ UFCG, em que foi destaque na 11ª versão do evento ao abordar temas voltados à biologia marinha com a visita direta da população no ambiente do LAPEIMAR.

O trabalho desenvolvido pela equipe do LAPEIMAR/ CES/ UFCG contribuiu para a abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), onde para Cunha (2023, p. 149):

A educação CTS ganhou força, nas últimas décadas, nas pós-graduações e nos congressos de ensino de ciências da natureza, e defende uma educação científica mais crítica e humanística, mais preocupada em discutir questões sociais e ambientais e em empoderar os estudantes para maior participação na sociedade. Isso significa incentivar o debate, o diálogo, a participação em tomadas de decisões coletivas.

Mas ao ir de encontro à sociedade em geral, o referido laboratório viabiliza o acesso à literacia oceânica em região que não tem acesso direto ao ambiente marinho, extrapolando os muros da universidade através das atividades de extensão. Para Pedrini (2010, p. 03):

A Educação Ambiental Marinha e Costeira (EAMC) é ainda restrita se a compararmos com a terrestre. No entanto alguns esforços já estão sendo difundidos por meios acadêmicos, principalmente por meio de resumos ou trabalhos em eventos, monografias ou dissertações de mestrado da área socioambiental

Ainda, de acordo com Frasson, Laburú e Zompero (2019), a aprendizagem significativa torna os aprendizes aptos a relacionar conhecimentos científicos a mudança social, fomentando opiniões ideológicas e hábitos de conduta.

As ações do LAPEIMAR buscaram formar uma cadeia de transferência de informações adaptadas ao linguajar da região, transpondo não apenas barreiras do próprio viver do homem do sertão, como também do distanciamento que a academia por vezes impõe à esfera popular.

Considerando que, na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), os conteúdos ligados à literacia oceânica são quase que inexistentes (Mauricio, Duarte e Silva, 2021). Nesse cenário, as ações do LAPEIMAR no âmbito da extensão são de extrema relevância para a população do Curimataú paraibano.



Tem-se que apenas através da extensão haverá mudança de fato em toda a população, pois nem todas as pessoas seguem a carreira acadêmica. Faz-se necessário que o contato com a biologia marinha aconteça não só na escola e universidade.

Os espaços não formais de educação devem ser trabalhados para fomentar discussões e debates sobre a importância dos oceanos no dia a dia da população. A abordagem CTS contempla na sociedade o meio ambiente. O meio ambiente faz parte do homem e vice versa. São realidades indelévels e que governam as futuras ações do planeta que vamos deixar para as próximas gerações.

Trabalhar junto à sociedade em geral também trouxe ao referido laboratório uma *expertise* para elaborar novas ações extensionistas que visem mais ao conhecimento prático sobre biologia marinha, mas com ênfase em zoologia.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

---

As atividades desenvolvidas pelo LAPEIMAR representam esforços que visaram introduzir a região do Curimataú paraibano à temática da Biologia Marinha. Embora suas ações sejam voltadas principalmente à comunidade acadêmica, o referido laboratório já vem colhendo frutos junto à população em geral, em que os moradores da cidade já exibem um interesse mais consistente nas participações junto às ações do laboratório. Conclui-se que, nesse aspecto, a falta de vivência mais intensa com o ambiente marinho é uma barreira que pode ser transposta ao se trabalhar conteúdo de qualidade em cultura oceânica realmente para todos.

Houve reflexos, inclusive, no aprofundamento dos conteúdos de biologia marinha nas escolas. Tal temática geralmente não recebe destaque na condução dos conteúdos do ensino fundamental e médio. Essa foi uma das mais importantes contribuições, uma vez que trabalha o fornecimento de informações de qualidade ainda na formação básica do cidadão cuitense.

Todos os seres humanos estão passíveis às influências do aquecimento global e têm direito à educação marítima que embasa a tomada de decisões nos âmbitos pessoal, escolar e/ou acadêmico e social para o alcance da sustentabilidade global. Na formação dessa massa crítica, o LAPEIMAR vem enfrentando os desafios. Assume-se que ainda há muito o que se trabalhar e aponta-se que as futuras ações devem focar nos projetos de extensão, haja vista o atual movimento de curricularização da extensão nos cursos acadêmicos. Acredita-se que os alertas



quanto às injustiças climáticas acentuado as desigualdades sociais devem dar a tônica das ações futuras do referido laboratório.

Cabe à universidade capitanear o caminho da literacia oceânica com vistas a uma educação marítima para todos, sem bairrismos regionais. Os ambientes recifais e recifes de corais dependem dessa massa crítica para continuarem a existir nos oceanos da Terra.

## REFERÊNCIAS

---

ALMEIDA, Elineí A. de *et al.* Ensino de zoologia em foco: revendo, refletindo e relatando sobre trajetórias percorridas. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, no. 7, p.52179-52200, 2022.

ANASTASIOU, Léa das Graças Camargos. Metodologia de ensino: primeiras aproximações. **Educar em Revista**, Curitiba, v. 13, p. 93-100, 1997.

ASSIS, Renata Machado de; BONIFÁCIO, Naiêssa Araújo. A formação docente na universidade: ensino, pesquisa e extensão. **Educação e Fronteiras**, v. 1, n. 3, p. 36-50, 2011.

ARGENT-KATWALA, Mary *et al.* **O livro da Biologia**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Globo Livros, 2022.

AZEVEDO, Hugo José C. C. *et al.* O uso de coleções zoológicas como ferramenta didática no ensino superior: um relato de caso. **Revista práxis**, v. 4, n. 7, 2012.

BOTON, Jaiane de M.; TOLENTINO-NETO, Luiz C. B. de. Caracterização da prática como componente curricular em cursos de Biologia. **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 4, no. 1, p. 127-147, 2019.

BRABO, Jesus C. Metacognição, ensino – aprendizagem e formação de professores de ciências. **AmazRECM**, v. 14, no. 29, p. 01-09, 2018.

BRANCALIONE, Leandro. Educação ambiental: refletindo sobre aspectos históricos, legais e sua importância no contexto social. **Revista de Educação do IDEAU**, v. 11, n. 23, 2016.

CASTRO, Peter; HUBER, Michael E. **Biologia Marinha**. 8ª edição. Porto Alegre: AMGH, 2012.

CUNHA, R. B. Índícios de Educação CTS nas Licenciaturas em Ciências da Natureza na UNICAMP. *Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação Docente*, v. 15, no. 33, p. 141-151, 2023.

DOMINGOS, Rafael B.; TEIXEIRA, Ricardo R. P. Simulações de fenômenos da natureza no ensino de física. **Revista de Ciência e Tecnologia da UFRR**, v.8, 2022.

FAUVILLE, G. Questions as indicators of ocean literacy: students' online asynchronous discussion with a marine scientist, *Internacional Journal of Science Education*. **International Journal of Science Education**, v. 39, n. 16, pág. 2151-2170, 2017.

FRASSON, Fernanda; LABURÚ, Carlos E.; ZOMPERO, Andréia de F. Aprendizagem significativa conceitual, procedimental e atitudinal: uma releitura da teoria Ausubeliana. **Revista Contexto & Educação**, no. 108, p. 303-318, 2019.

FOGACA, FH dos S. *et al.* **Vida na água**: contribuições da Embrapa. 2018.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. Editora Atlas SA, 2008.

HICKMAN Jr., Cleveland P. *et al.* **Princípios Integrados de Zoologia**. 16ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

KRASILCHICK, Miriam. **Práticas de Ensino de Biologia**. 4ª ed. rv. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

MAURICIO, Carmen Edith Pazoto; DUARTE, Michele Rezende; SILVA, Edson Pereira da. Pela valorização dos oceanos na educação. **Ciência Hoje**, 2021.

PEDRINI, Alexandre de Gusmão. Educação Ambiental Marinha e Costeira no Brasil; aportes para uma síntese. *In*: PEDRINI, A. de G. (Org.) Educação Ambiental Marinha e Costeira no Brasil. Rio de Janeiro: Editora da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2010.

PEREIRA, R. C; SOARES-GOMES, A. **Biologia marinha**. Rio de Janeiro: **Interciência**, v. 2, p. 608, 2009.

ROOS, Alana; BECKER, Elsbeth Leia Spod. Educação ambiental e sustentabilidade. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, p. 857-866, 2012.

SANTORO, F; SELVAGGIA, S; SCOWCROFT, G; FAUVILLE, G; TUDDENHAM, P. **Ocean literacy for all: a toolkit** (Vol. 80). UNESCO Publishing. 2017.

SCOTTI, Guilherme; PEREIRA, Diego. Injustiça climática: a desigualdade social como violação à garantia de direitos. **Revista Direito Público**, 19 (104); 288-315, 2022.

TEIXEIRA, Odete Pacubi Baierl. A Ciência, a Natureza da Ciência e o Ensino de Ciências. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 25, p. 851-854, 2019.

TRANCOSO, Ezequiel Marchiori. **A mentalidade marítima do povo brasileiro e o seu impacto na estratégia marítima**. Rio de Janeiro: Escola de Guerra Naval, 2022, 36p.

DOI: [10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.022](https://doi.org/10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.022)

# O PRESENTE E O AUSENTE NAS PRODUÇÕES ACADÊMICAS SOBRE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS PRAÇAS PÚBLICAS

*IRAN SANTOS SILVA*

Mestrando do Programa Pós-Graduação em Educação Cultura e Identidades da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE e Fundação Joaquim Nabuco - FUNDAJ, [iranssilvabio@gmail.com](mailto:iranssilvabio@gmail.com);

*GILVANEIDE FERREIRA DE OLIVEIRA*

Professora Dra.<sup>a</sup> da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, [gilvaneide.oliveira@ufrpe.br](mailto:gilvaneide.oliveira@ufrpe.br);

## RESUMO

A Educação Ambiental embora seja uma área relativamente jovem, tem e teve sua trajetória marcada por movimentos de grandes avanços e grandes retrocessos no que se refere às políticas e discussão nos espaços educacionais. Da década de 60 até os dias atuais o campo dos estudos ambientais tem avançado em muitos aspectos e lutado contra a degradação ambiental, por melhoria na qualidade de vida, assim como busca em algumas correntes retomando a consciência de que o ser humano faz parte do mundo natural, sendo portanto natureza. O presente trabalho tem como objetivo analisar alguns estudos sobre a Educação Ambiental desenvolvida em praças públicas, atentando-se para as correntes e perspectivas teóricas presentes nos mesmos. É de fundamental importância que a Educação Ambiental faça relação entre o contexto social, econômico, político e histórico, a fim de melhorar a nossa formação enquanto cidadãos. Nessa perspectiva penso que a praça pública como um ambiente do cotidiano da maioria das pessoas, possa ser um espaço que propicie mecanismos que leve a refletir sobre as temáticas emergentes na sociedade, dentre elas, a temática socioambiental. Este é um trabalho de abordagem qualitativa e que tem como metodologia a pesquisa bibliográfica por entender que esta oferece subsídios suficientes para entender quais correntes ou perspectivas são trabalhadas nas produções que discutem a Educação Ambiental nas praças públicas

**Palavras-chave:** Educação Ambiental, Praças Públicas, Correntes Teóricas, Abordagens da Educação Ambiental

## INTRODUÇÃO

O crescimento das populações humanas, assim como o desenvolvimento das cidades fez com que a humanidade fosse adotando um novo estilo de vida. Após a revolução industrial e o desenvolvimento tecnológico, nos meios de produção, os novos padrões de trabalho e o avanço do capital, fez a sociedade avançar num novo ritmo de consumo, ritmo esse que nos levou a situações ambientais, econômicas, culturais e sociais cada vez mais preocupantes.

Esse novo padrão de vida tem contribuído para o aumento da poluição atmosférica, desmatamento, queimadas, entupimento dos bueiros o que pode levar a enchentes, aumento no número de lixões a céu aberto, além do aumento do acúmulo de riquezas por uma pequena parte da população mundial e o aumento da fome, miséria e doenças por uma outra parte. É preciso que a sociedade reflita o modelo econômico vigente e pense estratégias para que a humanidade siga um desenvolvimento com menos impacto, um estilo de vida no qual a humanidade consiga se perceber como parte da natureza e não como um ser externo a ela ou que só a vê como um meio de extrair recursos. Rufino e Crispim, falam sobre esse novo modo de viver, ao afirmarem que:

A sociedade se desenvolveu a todo vapor rumo ao colapso, rumo a incerteza da permanência das gerações futuras nesse globo, pois esqueceram que os recursos naturais são limitados. A partir dessas incertezas da atual geração, surgem ativistas, cientistas, amantes da natureza, preocupados com o fim dessa corrida pelo dinheiro no mundo, que fazem emergir temas como Desenvolvimento Sustentável, Ecodesenvolvimento, Educação Ambiental, e outros (Rufino; Crispim, p.1, 2015).

É comum observar na história da humanidade os embates que sempre estiveram presentes quando o assunto é como habitar esse planeta. A humanidade parece que vive em movimentos de contemplação X exploração e cuidado X destruição. A partir da década de 50 os seres humanos começaram a perceber mais atentamente as consequências do “progresso” desordenado e dos avanços tecnológicos sobre o ambiente (Seco; Sekine, 2009).

A movimentação ambientalista entre as décadas de 50 e 60 fizeram com que as pessoas repensassem algumas posturas em relação ao ambiente, possibilitando a criação de espaços de discussão sobre a temática ambiental, as problemáticas advindas do modelo de consumo e econômico vigentes, bem como organizar

estratégias para que tanto as gerações atuais, quanto as futuras tenham direito a um ambiente saudável e equilibrado.

A partir da década de 70, a comunidade científica, assim como as lideranças mundiais passaram a se organizar para discutir o futuro do planeta Terra e daqueles que a habitam. A busca pela conservação da vida, desenvolvimento de políticas públicas e estratégias ambientais é uma temática que vem crescendo muito ao longo dos anos. Desde que Organização das Nações Unidas – ONU, organizou a primeira Conferência das Nações Unidas em 1972, conhecida popularmente como Conferência de Estocolmo, que as questões socioambientais vêm sendo discutidas com mais dinamicidade e força (Fávaro *et. al*, 2020).

A Educação Ambiental surgiu nesse contexto de preocupação com o presente e futuro, devido ao aumento das problemáticas socioambientais, assim como uma forma de ainda tentarmos salvar o que nos resta, por meio da mudança de paradigmas. Ela ascende como uma forma de educar a sociedade para a construção de uma cidadania justa, preocupada com o ambiente, com o próximo e inicialmente ela tinha um caráter de formar cidadãos e cidadãs com posturas ecologicamente coerentes. Com o passar dos anos ela foi assumindo outras perspectivas, ideias e agregando a ela a formação crítica, transformadora, pragmática, ecológica, feminista entre outras.

Para que a EA possa contribuir com a melhoria da sociedade, primeiro devemos pensar na formação das pessoas, pois a EA sozinha não muda o mundo, mas pessoas dotadas de criticidade e exercendo-a, educadas ambientalmente mudam realidades. É necessário que a EA esteja em todos os espaços e todas as etapas da educação, assim como é definido na Constituição de 1988, na Lei de nº 9.795/99 a qual institui a Política Nacional de Educação Ambiental, nas DCN's e PCN's.

Fazer com que a EA esteja em todos os espaços educativos precisamos mudar a nossa concepção de educação e também de sociedade. É necessário fomentar a crítica e reflexão do cotidiano, assim como mudar a concepção de formação humana, de mundo e natureza, pois “educação não transforma o mundo”. Educação muda as pessoas. Pessoas transformam o mundo” (Freire, 1979, p. 84).

A abrangência da EA faz dela uma estratégia/ o caminho perfeito para trabalhar em ambientes informais, formais e não-formais. Entende-se como ambiente formal de ensino os espaços como escolas e Universidades, já o ambiente informal é aquele no qual o processo educativo ocorre para além dos estabelecimentos de ensino formal como igrejas, praças, parques, museus organizações não



governamentais, empresas e demais ambientes e a educação não-formal é aquela que acontece no dia a dia, na conversa com a família, nos ciclos de amizade e diálogos entre conhecidos.

Desde a década de 70 percebe-se que a produção na área da EA tem crescido, abrangendo as mais diversas problemáticas e perspectivas. Entre as temáticas mais populares estão o desenvolvimento de estratégias para a redução, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos, uso da água, perda da biodiversidade, aquecimento global e arborização. Percebe-se que praças, parques e reservas ambientais também fazem parte dos estudos mais recentes, no entanto alguns trabalhos ainda são desenvolvidos numa perspectiva conservacionista ou pragmática. Por esse motivo o objetivo desse artigo é analisar alguns trabalhos sobre a Educação Ambiental desenvolvida em praças públicas, atentando-se para as correntes, perspectivas e ideias presentes e ausentes nos mesmos.

Após o processo de redemocratização do Brasil, as políticas, programas e projetos de EA se tornaram mais frequentes e com perspectivas mais progressistas, complexa, dinâmica, favorecendo a presença do olhar crítica ou reflexivo, baseado nos autores e autoras da contemporaneidade, um deles é Paulo Freire, o qual influenciou a EA atual com as ideias da educação popular e dialogicidade. Não podemos esquecer que Morin, Leff, Boff, Isabel Cristina Moura de Carvalho, Michéle Sato também têm influenciado muito a EA.

Diante do que foi exposto até o presente momento, esse artigo tem o intuito de possibilitar reflexões sobre como a praça pública, um espaço que faz parte do cotidiano da sociedade, pode ser um ambiente que dialogue com a EA, de forma mais complexa, contemporânea e aberta. É importante lembrar que a EA pode ocorrer em todos os espaços, por isso, educadores/as, cientistas e o poder público devem buscar formas de tornar a sociedade ambientalmente educada, exercendo sua cidadania de forma crítica, participativa, ativa, justa do ponto de vista econômico, social e cultural e que a educação seja empática.

## **METODOLOGIA**

---

A metodologia utilizada para a construção desse artigo foi a pesquisa bibliográfica. "A pesquisa bibliográfica está inserida principalmente no meio acadêmico e tem a finalidade de aprimoramento e atualização do conhecimento, através de uma investigação científica de obras já publicadas" (Sousa; Oliveira; Alves, 2021, p.65).

Em diálogo com o que foi mencionado anteriormente, Lakatos e Marconi afirmam que (2003, p. 183): “[...] a pesquisa bibliográfica não é mera repetição do que já foi dito ou escrito sobre certo assunto, mas propicia o exame de um tema sob novo enfoque ou abordagem, chegando a conclusões inovadoras”.

Foi realizada uma busca no google scholar (google acadêmico), visando levantar o máximo de trabalhos disponíveis em periódicos, revistas, teses, dissertações e eventos sobre a temática investigada. Para isso, foi realizada uma busca utilizando-se as palavras-chaves, “educação ambiental” e “praças públicas”, combinadas. Na referida plataforma aparece aproximadamente 66.900 resultados, referentes aos descritores utilizados, então após o primeiro levantamento, os trabalhos passaram por uma leitura prévia, por meio da qual foi realizada a triagem, objetivou-se com essa etapa encontrar os conceitos chaves nos títulos, resumos ou entre as palavras-chaves dos trabalhos.

Os trabalhos foram organizados em uma planilha do Excel, seguindo a ordem em que foram selecionados. Os dados tabulados foram cuidadosamente organizados atentando-se ao fato deles contemplarem os objetivos da pesquisa, identificando os trabalhos por autores, data de publicação, título, objetivos da pesquisa e qual corrente teórica ou perspectiva é abordada no trabalho. Os que foram difíceis de identificar a perspectiva abordada ou correntes teóricas da EA, os objetivos e que não traziam os descritores utilizados para encontrá-los no resumo, no título ou nas palavras-chave, foram eliminados. Desta forma, do total de trinta trabalhos lidos, somente dez foram selecionados e estão listados no quadro 1.

**Quadro 1 - Artigos selecionados sobre praças públicas e a relação com a praça pública.**

<b>Autor(es)</b>	<b>Ano da publicação</b>	<b>Título</b>
Dorigo, T.A.; Lomano-Ferreira, A. P. N	2015	Contribuições da Percepção Ambiental de Frequentadores Sobre Praças e Parques no Brasil (2009-2013): Revisão Bibliográfica
Leite, J. K. S.; Arruda, S. G. B.; Alves, L.; Campos, L.A.A	2015	Envolvimento Sustentável: O UFPE Na Praça incentivando a Educação Ambiental
Saito, C. H	2013	Popularizando o Probio-Educação Ambiental na praça e na escola

<b>Autor(es)</b>	<b>Ano da publicação</b>	<b>Título</b>
Moreira-Coneglian, I. R.; Diniz, R. E. S.; Bicudo, L. R. H	2004	Educação ambiental em praça pública no município de Botucatu/SP
Almeida, L. F. R.; Bicudo, L. R. H.; Borges, G. L. A	2004	Educação Ambiental em Praças Públicas: professores e alunos descobrindo o ambiente urbano
Severiano Filho, V; Maciel, A. B. C	2016	Espaço Público e Educação Ambiental: cidadania e participação política
Martelli, A	2015	Educação Ambiental como método de favorecimento da arborização urbana do Município de Itapira-SP
Pinto, Valmir Flores	2018	Educação, preservação e cuidados ambientais na Praça da Saúde em Humaitá-AM
Aoki, C., Oliveira, K. R., Oliveira Figueiredo, P. A., Sá, J. D. S. S., Oliveira, K. M.; Chaves, J. R	2020	Análise da arborização das praças de Aquidauana (MS, Brasil)
Amaral, G. B.; Santos, R. M	2017	O potencial educativo das praças como espaço educador sustentável

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os artigos científicos sobre a Educação Ambiental aumentaram nos últimos anos e isso pode ser devido a influências de políticas públicas mais consistentes, voltadas às questões ambientais, o aumento do interesse da comunidade acadêmica, influenciada pelos movimentos mundiais, assim como o surgimento ou agravamento de alguns fenômenos ambientais na contemporaneidade.

Notou-se que entre os trabalhos selecionados o ano que teve maior destaque foi o ano de 2015, com 3 trabalhos, seguido pelo ano de 2004, com 2 trabalhos selecionados enquanto 2013, 2016, 2017, 2018 e 2020 tiveram apenas 1 trabalho selecionado, cada, conforme sinalizado no gráfico 1.

Gráfico 1- Relação entre o ano de publicação dos trabalhos e a quantidade.



De acordo com Loureiro e Lima (2012), após 2002, com o início de um novo governo (governo Lula na época), a EA passa a ter mais visibilidade e a relação entre o MEC (Ministério da Educação), MMA (Ministério do Meio Ambiente) e demais instâncias ou secretarias que cuidam das pautas educacionais e ambientais, se torna mais sólida. É importante lembrar que o decreto 4.281, aprovado em 2002, regulamenta a Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999, a qual institui a Política Nacional de Educação Ambiental. A partir desse fato fica também registrado que o Órgão Gestor da PNEA passou a funcionar, e sua administração foi realizada pelo MEC e MMA, com paridade de poder entre eles (Brasil, 2002).

No mês de setembro de 2004, é realizada a Consulta Pública do ProNEA, o Programa Nacional de Educação Ambiental, que reuniu contribuições de mais de 800 educadores ambientais do país e em novembro, após dois anos de existência enquanto Grupo de Estudos, é oficializado o Grupo de Trabalho em Educação Ambiental da ANPEd, Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação.

No ano de 2007, o MEC lançou o programa Vamos Cuidar do Brasil, no qual teve como objetivos discutir a inclusão da EA no contexto escolar, visando a formação de educadores, estratégias para trabalhar a EA no cotidiano, desenvolvimento de tecnologias de aprendizagem e ensino voltados a EA.

[...] para propiciar essa educação ambiental nas escolas, o MEC criou o programa Vamos Cuidar do Brasil com as Escolas com uma visão sistêmica de crescimento constante. O programa foi pensado como um círculo virtuoso contendo ações e práticas integradas, contínuas e transversais

a todas as disciplinas. As ações se distribuem em quatro modalidades: difusa, presencial, educação a distância e ações estruturantes. (Brasil, 2007, p.18)

Em 2012, o Conselho Nacional de Educação aprovou a Resolução de N° 2-Resolução CNE/CP 2/2012, a qual estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica em todas etapas e modalidades reconhecem a relevância e a obrigatoriedade da Educação Ambiental (Brasil, 2012, p.1). Desta forma, mais pesquisas podem ter sido amparadas pelo fato de existir um documento que reconhece a importância e torna obrigatória a presença da EA em todas as modalidades de ensino.

A história da EA no Brasil, está ligada à história política do país, de forma que a EA teve momentos de expansão e retração ao longo do tempo. Inicialmente ela tinha um olhar mais voltado para o desenvolvimento de comportamentos ecologicamente viáveis e um ensino mais tecnicista. Após o processo de redemocratização do país e influenciado por perspectivas mais complexas e críticas, as quais questionavam não só atitudes individuais, mas também a estrutura política e econômica vigente, incorporando conceitos freirianos, marxistas, filosóficos, antropológicos e culturais a EA foi ganhando novas roupagens (Loureiro; Lima, 2012; Layrargues Lima, 2014).

De acordo com Sauvé (2005), as correntes da EA podem ser agrupadas de duas formas, as correntes mais clássicas e as contemporâneas, quadro 2. Essas correntes se especificam enquanto a abordagem, a visão de natureza, de humanidade, as reflexões (ou não que tecem), a ideia de sociedade. Sendo algumas mais conservadoras, pautadas em soluções paliativas e outras mais complexas, possibilitando uma reflexão mais crítica dos fenômenos sociais, culturais e naturais.

**Quadro 2 – Correntes atuais e clássicas da Educa o Ambiental de acordo com Sauv  (2005)**

<b>Correntes Cl�ssicas</b>	<b>Correntes Contempor�neas</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Naturalista</li><li>• Conservacionista/recursista</li><li>• Resolutiva</li><li>• Sist�mica</li><li>• Científica</li><li>• Human�stica</li><li>• Moral/�tica</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Holística</li><li>• Biorregionalista</li><li>• Prática</li><li>• Crítica</li><li>• Feminista</li><li>• Etnográfica</li><li>• Da conserva�o</li><li>• Da sustentabilidade</li></ul>

A perspectiva convencional de EA, pautada em muitas correntes clássicas, não costuma tecer críticas ao contexto político social e econômico, colocando a humanidade como base dos problemas ambientais, mas sem levar em consideração outros fatores. Sobre isso, Loureiro (p.81, 2004) afirma que:

Fica evidente quando ouvimos os recorrentes discursos de que a humanidade é responsável pela degradação planetária, sem que se situem os grupos sociais, o modo como estamos organizados e produzimos, numa fala que, pela ausência de concretude, fica sem efeito prático na mudança das relações sociais que conformam o atual modo de ser na natureza (Loureiro, p.81, 2004).

A EA pode ser embasada por diferentes correntes político-pedagógicas contribuindo para diferentes dinâmicas educativas (Sousa, Soares e Veiga, p.41, 2022). Essas correntes teóricas, político-pedagógicas ou “macro-tendências político-pedagógicas”, conforme Layrargues e Lima (2014), refletem a diversidade atual e as várias faces da EA. Neste trabalho nos propomos a investigar os trabalhos tomando como base três macro-tendências, a Crítica, a Conservacionista e a Pragmática, quadro 3.

**Quadro 3 - Diferenças/características da corrente conservacionista, pragmática e crítica.**

	Conservacionista	Pragmática	Crítica
Princípio	Educação Ambiental para a conservação da natureza.	Educação Ambiental para o desenvolvimento e consumo sustentável.	Educação Ambiental em defesa da emancipação social.
Expressão	Embasada em princípios de ecologia e afetividade para com a natureza.	Percebe o ambiente como recurso. Discursa em prol de medidas paliativas para os problemas gerados pela exploração exacerbada do meio.	Evidencia o contexto histórico das relações homem-natureza. Busca o combate político das desigualdades e injustiças no âmbito socioambiental.
Pape Social	Não questiona a estrutura social vigente	Não questiona a estrutura social vigente	Problematiza a estrutura social vigente, sendo uma prática de caráter contra hegemônico

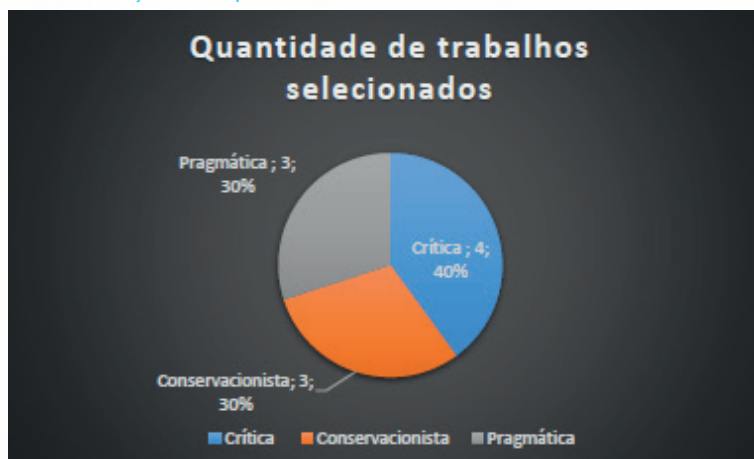
**Fonte:** Elaborado por Santos, Soares e Veiga (2022), baseado na obra de Layrargues e Lima (2014)

Notamos que entre os trabalhos selecionados (10 no total), a corrente crítica foi a que teve mais destaque, correspondendo a 40% (4) dos trabalhos lidos,



seguido das correntes pragmática e conservacionista, com 30% (3), cada, ver gráfico 2. Como já foi mencionado anteriormente, a EA se desenvolveu de acordo com as políticas ou visões sociais em cada época, sendo assim cada corrente reflete os interesses e reflexões da época em que foram criadas. Algumas são mais dinâmicas e se propõe a mudar ao longo do tempo, outras são mais rígidas em sua estrutura.

**Gráfico 2:** Relação entre quantidade de trabalhos selecionados e a corrente da EA.



De acordo com Neto e Kawasaki (2013, p.11), Educação Ambiental Pragmática, pode ser definida como aquela que possui foco na ação, na busca de soluções para os problemas ambientais e na proposição de normas a serem seguidas. Essa corrente não reflete sobre a estrutura social e econômica vigente, nem tece críticas sociais. Ela está mais preocupada com o desenvolvimento de comportamentos sustentáveis. Nos trabalhos analisados, percebemos que existe uma preocupação com a manutenção da natureza, por meio de comportamentos paliativos, o desenvolvimento de uma consciência sustentável. A preocupação está baseada no interesse, na qual os humanos mantêm o ambiente organizado em troca dos serviços ecossistêmicos e conforto que o mesmo pode oferecer.

Quando falamos em sustentabilidade é preciso pensar um pouco e se questionar. De qual sustentabilidade estamos falando? Uma sustentabilidade preocupada com o ambiente, com a sociedade e com o futuro? Uma sustentabilidade que é usada como *slogan* por grandes empreendimentos para dizer que estão preocupados com o ambiente e defendem o “desenvolvimento sustentável”? Mas sustentável para quem? A serviço ou qual o intuito dessa sustentabilidade?

Pensando nisso, Gutiérrez (1999), fala que parece ser impossível construir um desenvolvimento sustentável sem uma educação, desta forma quatro condições são fundamentais para atingir tal objetivo, estas devem ser o economicamente factível; ecologicamente apropriado; socialmente justo e o culturalmente equitativo, respeitoso e sem discriminação de gênero.

Percebe-se que a Educação Ambiental Conservacionista, tem um caráter mais contemplativo, baseia-se na manutenção intacta de áreas protegidas, na defesa da biodiversidade, na conservação dos recursos naturais (Loureiro, 2004). Nos trabalhos analisados, percebe-se que termos como perceber, cuidado, preservar, manter, evidenciando o que Sauvé (2005), chama de gestão ou administra o da natureza.   uma corrente que tem a afetividade e a sensibilidade como base, não refletindo a estrutura social dominante. Ser humano e natureza parecem não pertencer ao mesmo domínio natural e cabe a humanidade manter o que temos intacto.

Nessa perspectiva percebeu-se nos trabalhos que existia uma preocupa o com a "pauta verde", baseada na afetividade, na qual por meio de atividades ecológicas como visitas a parques, praças, reservas ou na realiza o de trilhas ecológicas, busca sensibilizar os indivíduos sobre a importância de conservar, mas parece que humanidade e ambiente não dialogam sobre a sua rela o. Com rela o ao que foi mencionado, Santos e Toschi (2015), ainda acrescentam que:

A EA de caráter conservacionista se estabeleceu devido a uma lógica de sensibilidade humana em rela o   natureza, ou seja, a face mais visível da crise ambiental foi a destrui o do meio ambiente natural, e as ciências que tratavam do assunto (as ambientais), não compreendiam questões sociais em seus pressupostos, dessa forma, sua institucionaliza o foi fruto, principalmente, de sistemas ambientais em detrimento dos educacionais. (Santos; Toschi, 2015, p.244-245)

A Educa o Ambiental Crítica está voltada para a emancipa o social, para o enfrentamento das desigualdades e injustiças socioambientais, questiona as rela es de poder e domina o, possibilita a reflexão e contribui para a forma o em nível individual e coletivo, pensando a rela o sociedade-natureza (Layrargues; Lima, 2014). Nos trabalhos que analisamos percebemos que nessa corrente uma característica marcante foi a participa o ou envolvimento social nos processos ambientais, a incentiva o da reflexão e da crítica, de forma que as pessoas pudessem refletir que a responsabilidade para com o ambiente   compartilhada e deve

ultrapassar a visão reducionista dos fenômenos e do que pode ser feito para melhorar o ambiente a nossa volta e a sociedade.

A corrente crítica se destaca por se estabelecer como um contraponto ao paradigma antropocêntrico, a visão reducionista da relações sociedade–natureza e as novas tendências neoliberais de educação. Ela dialoga com o que foi defendido por Freire, Marx e teóricos/as da modernidade que são contra a hegemonia e opressão. Seguindo essa lógica, Dias (2013) e Loureiro (2004) entendem que a Educação Ambiental é profundamente influenciada pelos princípios freirianos e marxistas de ‘dialogicidade’ e ‘dialeiticidade’, tornando o debate efervescente a partir da contradição, e promovendo a criticidade do indivíduo para que ele torne-se um ator ativo de transformações sociais e não uma ovelha (sociedade/humanidade) que segue a lógica de não questionar a lógica dos cães pastores (a estrutura destruidora que o capital fomenta). Tornando-se agentes transgressores e transformadores.

“A EA crítica seria, portanto, aquela capaz de transitar entre os múltiplos saberes: científicos, populares e tradicionais, alargando nossa visão do ambiente e captando os múltiplos sentidos que os grupos sociais lhe atribuem” (Carvalho, 2017, p.99). Nos trabalhos notamos que na maioria, a complexidade, assim como as perspectivas freireana ou mais transdisciplinares estão ausentes, a EA aparentemente ainda é vista como forma de moldar comportamentos ecológicos ou sustentáveis. Ressaltamos que as produções identificadas como críticas, ou seja, 40% dialoga com as perspectivas de Freire no que se refere a educação popular e a identificação de problemáticas do cotidiano para referir e aprender, das ideias de Gohn sobre educação em espaços não formais e dos/das cientistas da contemporaneidade que vem na EA crítica uma forma de superar as desigualdades e injustiças do atual modelo econômico, a exemplo, Loureiro, Carvalho, Lima, Layrargues e Sato.

Percebeu-se que as correntes pragmática e conservacionista possuíam trabalhos mais preocupados com a arborização, a conservação, o cuidado, a percepção a manutenção, visão essa que foi mostrada ao longo dos trabalhos, e ainda assim quando estes mencionaram a crítica, era uma perspectiva pouco aprofundada do que seria a crítica, a mesma não era o foco principal das produções. Layrargues e Lima, falam sobre essas correntes ao evidenciarem que as mesmas se baseiam no:

[...] predomínio de práticas educativas que investiam em crianças nas escolas, em ações individuais e comportamentais no âmbito doméstico e privado, de forma a-histórica, apolítica, conteudística e normativa não superariam o paradigma hegemônico que tende a tratar o ser humano

como um ente genérico e abstrato, reduzindo à condição de causadores da crise ambiental, desconsiderando qualquer recorte social. (Layrargues; Lima, 2014, p.29)

Já os trabalhos que foram identificados como críticos possuíam uma abordagem voltada para a formação humana, a reflexão sobre a atividade antrópica e os impactos gerados pelo atual modelo econômico-social, analisavam a participação e envolvimento dos participantes na sociedade, por meio de projetos ambientais, associação de moradores entre outros, fato que lembra a governança ambiental, além de ter um que chamou a nossa atenção pelo fato de discutir as problemáticas ambientais, a partir do contexto (bioma) onde o projeto de divulgação estava sendo realizado.

Esse estudo nos fez ficar mais atentos para o entendimento de que embora a EA uma área relativamente jovem, se comparada a outras discussões sociais, educacionais e científicas, ela avançou em muitos aspectos, mas a presença de um governo neoliberal ( o cenário no qual o Brasil se viu de 2016, até o ano de 2022), pode ter feito ela retroceder em alguns aspectos. É preciso que a EA supere os desafios e dificuldades do tempo, para que tenhamos: “uma educação ambiental que seja crítica e inovadora, em dois níveis: formal e não formal. Assim a educação ambiental deve ser acima de tudo um ato político voltado para a transformação social” (Jacobi, 2007, p.196).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

---

Nessa produção fica evidente que a EA ainda enfrenta alguns desafios relacionados a fragmentação do conhecimento, ou a visão antrópica do ambiente, alguns trabalhos analisados falam superficialmente sobre a crítica, geralmente os mais voltados a soluções pragmáticas das problemáticas ambientais ou tentavam solucioná-los por meio do apelo ao lado afetivo da sociedade, usando a sensibilidade para tentar fomentar uma visão de sustentabilidade e conservação.

De acordo com Leff (2009, p.18), “a crise ambiental é uma crise da razão, do pensamento, do conhecimento. A educação ambiental emerge e se funda em um novo saber que ultrapassa o conhecimento objetivo das ciências”. A ausência de uma abordagem mais complexa como a defendida por Leff, Morin e de uma visão da educação popular como a fomentada por Freire, deixou a desejar nos trabalhos analisados. Temos que entender que o racionalismo lógico da ciência, a fragmentação do conhecimento e a visão de ambiente onde humanidade, sociedade e

natureza são coisas distintas e não associadas, não é mais suficiente para entender as problemáticas do mundo contemporâneo.

A sociedade precisa reacender a chama em busca de mudanças, o desejo de lutar por um lugar melhor, tal qual os movimentos das décadas de 60/70. Segundo Carvalho (2017, p.54): “os grupos e as pessoas talvez não acreditem tanto em sua capacidade de mudar as coisas; temos mais medo do futuro”. Precisamos perder o medo de brigar pelos nossos direitos e temer o futuro. Se tem uma lição que podemos aprender com o passado é que se não mudarmos a nossa racionalidade, o modelo econômico e nossa forma de interagir e viver na Terra, estaremos fadados a viver um ciclo de destruição e retrocessos.

A presença das discussões socioambientais em todos os contextos são essenciais, mas devemos atentar para as relações que são construídas e para suas intencionalidades, entendendo que cada vez mais precisamos perceber a sociedade em sua complexidade e dinamicidade, ficando claro a necessidade de enfrentarmos o desafio de então temos que possibilitar reflexões que estejam de acordo com o tempo atual.

## **AGRADECIMENTOS**

---

Primeiramente quero agradecer a minha família por ser a minha base, em especial a minha mãe, que desde a minha infância me diz que o futuro dos pobres está nos livros, minha mãe não conhece Paulo Freire, mas o que ela me disse dialoga muito com a ideia de que a educação muda as pessoas e essas pessoas mudam o mundo. Quero agradecer aos guias espirituais, essas forças que cuidam de mim e não sei como nomear, mas agradeço a todas, Deus, orixás, anjos da guarda, ao universo e os encantados. Quero agradecer ao meu grupo de pesquisa, GEEADC – Grupo de Estudos em Educação Ambiental, Docência e Questões Contemporâneas, no qual eu tenho momentos formativos e diálogos riquíssimos, esse grupo é o meu xodó, pois contribui e muito com a minha formação pessoal e profissional. Não poderia deixar de agradecer à minha orientadora, Gil, a qual me adotou aqui em Recife e uma mãe na ciência, uma orientadora incrível e uma pessoa muito iluminada. Agradeço a CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pela bolsa, pois sem ela eu não teria como me manter em Pernambuco, tendo em vista que sou da Bahia, especificamente de Ipiáú, no interior. Agradeço ao meu programa de mestrado, o PPGECI - Programa de Pós-Graduação em Educação, Culturas e Identidades,

o qual tem me permitido crescer tanto, em nível pessoal e profissional, agradeço também o fato do programa ter um sistema de ingresso que contempla estudantes cotistas, permitindo dessa forma que nós pessoas pretas, periféricas, indígenas e oriundas da escola pública venhamos a tornar o mestrado mais plural, mais diverso e colorido. Agradeço a Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, pelo acolhimento e cuidado para com os seus estudantes e ao RU por ser praticamente uma mãe para a gente, posso dizer com o peito aberto e o coração quente que esse é o melhor RU do Brasil. Agradeço aos meus amigos do mestrado e as amigas que a rural me deu.

## REFERÊNCIAS

---

AOKI, Camila.; OLIVEIRA, Karina Rocha de.FIGUEIREDO, Priscila Alonso de Oliveira.; DE SÁ, Jéssica Dos Santos Silvério.; OLIVEIRA, Karine Morigino de.; CHAVES, Jéssica Rabito. Análise da arborização das praças de Aquidauana (MS, Brasil). **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 12, p. 100737-100750, 2020

BRASIL. Decreto nº 4.281 de 25 de junho de 2002. **Regulamenta a lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e da outras providências.** Brasília, 2002. Disponível em: <[www.planalto.gov.br](http://www.planalto.gov.br)>. Acesso em: 09 set. 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. **Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental na escola.** Brasília: ME, 2007.

BRASIL. **Resolução CNE/CP nº 2, de 15 de junho de 2012.** Estabelece as diretrizes curriculares nacionais para a educação ambiental. Brasília: MEC, 2012. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=10988-rcp002-12-pdf&category\\_slug=maio-2012-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=10988-rcp002-12-pdf&category_slug=maio-2012-pdf&Itemid=30192). Acesso em: 22 jun. 2023.

DE ALMEIDA, Luiz Fernando Rolim; BICUDO, Luiz Roberto Hernandez; DE AZEVEDO BORGES, Gilberto Luiz. Educação ambiental em praças públicas: professores e alunos descobrindo o ambiente urbano. **Revista Ciência em extensão**, v. 1, n. 1, p. 91-100, 2004.



DE ANDRADE SANTOS, Jéssica; TOSCHI, Mirza Seabra. Vertentes da Educação Ambiental: da conservacionista à crítica. **Fronteiras: journal of social, technological and environmental science**, v. 4, n. 2, p. 241-250, 2015.

DE MOURA CARVALHO, Isabel Cristina. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico**. Cortez Editora, 2017.

DE SOUSA, Angélica Silva; DE OLIVEIRA, Guilherme Saramago; ALVES, Laís Hilário. A pesquisa bibliográfica: princípios e fundamentos. **Cadernos da FUCAMP**, v. 20, n. 43, 2021.

DIAS, Genebaldo Freire. Educação ambiental: princípios e práticas. 9. ed. São Paulo: **Gaia**, 2013.

DO AMARAL, Gabriel Buffon; DOS SANTOS, Ricardo Miranda. O potencial educativo das praças como espaço educador sustentável. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 13, n. 2, 2017.

DORIGO, Tania Amara; LAMANO-FERREIRA, Ana Paula Nascimento. Contribuições da percepção ambiental de frequentadores sobre praças e parques no Brasil (2009-2013): revisão bibliográfica. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 4, n. 3, p. 31-45, 2015.

FÁVARO, Leandro Costa.; FONSECA, Letícia Rodrigues da.; MAGALHÃES, Sérgio Ricardo Silva.; PEREIRA, Daiane Fernandes . A história da Educação Ambiental passando pela concepção crítica e emancipatória. **Educação Ambiental em Ação**, v. 19, n. 72, 2020.

GUTIÉRREZ, Francisco.; PRADO, Cruz. Ecopedagogia e cidadania planetária. São Paulo, **Cortez**, 1999. 144 p.

JACOBI, Pedro. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de pesquisa**, n. 118, p. 189-205, 2003.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Fundamentos de Metodologia Científica. São Paulo, SP: **Atlas** 2003.

LAYRARGUES, P. P.; LIMA, G. F. DA C.. As macrotendências político-pedagógicas da educação ambiental brasileira. **Ambiente & Sociedade**, v. 17, n. 1, p. 23-40, jan. 2014.

LEFF, Enrique. Complexidade, racionalidade ambiental e diálogo de saberes. **Educação e realidade**, v. 34, n. 03, p. 17-24, 2009.

LEITE, Jéssika Kellyane da Silva.; ARRUDA, Silvana Gonçalves Brito de.; ALVES, Leonio.; CAMPOS, L. Luís André de Almeida. Envolvimento Sustentável: O UFPE na praça incentivando a Educação Ambiental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, [S. l.], v. 10, n. 1, p. 301-315, 2015. DOI: 10.34024/revbea.2015.v10.2010. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/2010>. Acesso em: 11 jul. 2023.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. Educação Ambiental Transformadora. In: LAYRARGUES, Philippe Pomier. (Coord.). **Identidades da Educação Ambiental Brasileira. Brasília: Ministério do Meio Ambiente**, 2004.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo.; DE LIMA, Maria Jacqueline Girão Soares. Ampliando o debate entre educação e educação ambiental. **Revista Contemporânea de Educação**, v. 7, n. 14, p. 235-242, 2012.

MARTELLI, Anderson. Educação Ambiental como método de favorecimento da arborização urbana do Município de Itapira-SP. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, [S. l.], v. 19, n. 2, p. 1195-1203, 2015. DOI: 10.5902/2236117015895. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reget/article/view/15895>. Acesso em: 27 jul. 2023.

MOREIRA-CONGLIAN, Inara Regiane; DA SILVA DINIZ, Renato Eugênio; BICUDO, Luiz Roberto Hernandes. Educação ambiental em praça pública no município de Botucatu/SP. **Revista Ciência em Extensão**, v. 1, n. 1, p. 39-52, 2004.

NETO, Diógenes Valdanha.; KAWASAKI, Clarice Sumi. Meio Ambiente” é um tema transversal nos documentos curriculares nacionais do ensino fundamental. **Camine: caminhos da educação, Franca**, v. 5, n. 1, 2013.

PINTO, Valmir Flores. Educação, preservação e cuidados ambientais na Praça da Saúde em Humaitá-AM. **Revista Ensino de Ciências e Humanidades-Cidadania, Diversidade e Bem Estar-RECH**, v. 2, n. 1, Jan-Jun, p. 222-235, 2018.

RUFINO, Bianca; CRISPIM, Cristina. Breve resgate histórico da Educação Ambiental no Brasil e no mundo. In: **VI Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental Porto Alegre/RS-23 a**. 2015.

SAITO, Carlos Hiroo. Popularizando o Probio-Educação Ambiental na praça e na escola. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, [S. l.], v. 7, n. 2, p. 83–95, 2013. DOI: 10.34024/revbea.2012.v7.1753. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/1753>. Acesso em: 11 jul. 2023.

SANTOS, Karyne dos Passos Oliveira; SOARES, Ana Maria Dantas; DA VEIGA, Luciana Lima de Albuquerque. Utilização de uma problemática local como foco de discussão na prática educativa: um caso de injustiça ambiental na cidade de Seropédica, RJ. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 15, n. 1, p. 35-55, 2022.

SAUVÉ, Lucie. Uma cartografia das correntes em educação ambiental. In: SATO, Michèle., CARVALHO, Isabel Cristina Moura. (Orgs.). Educação Ambiental: pesquisa e desafios. Porto Alegre: **Artmed**. p. 17-44. 2005.

SECO, Márcia Aparecida de Oliveira; SEKINE, Elizabete Satsuki. Educação Ambiental. Cuiabá: **EduUFMT**, 2009. 54p.

SEVERIANO FILHO, Valdemiro; MACIEL, Ana Beatriz Câmara. ESPAÇO PÚBLICO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: cidadania e participação política. 2016.

SORRENTINO, Marcos; TRAJBER, Rachel. Políticas de educação ambiental do órgão gestor. **Conceitos e práticas em educação ambiental na escola**, p. 13, 2007.

DOI: [10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.023](https://doi.org/10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.023)

## **O PROCESSO DE COMPOSTAGEM DIRETO NO SOLO DA HORTA ESCOLAR COM MATÉRIA ORGÂNICA NA ESCOLA MUNICIPAL DE JOÃO PESSOA - PB**

**TANILSON ENEDINO DA SILVA**

Mestre do Curso de Educação da Christian Business School - CBS, [tanilsonenedino451@gmail.com](mailto:tanilsonenedino451@gmail.com);

**THAYZ RODRIGUES ENEDINO**

Mestre em Biodiversidade da Universidade Federal da Paraíba- UFPB, [thayz.enedino@professor.pb.gov.br](mailto:thayz.enedino@professor.pb.gov.br);

### **RESUMO**

A compostagem de matéria orgânica proveniente da cantina da escola é uma excelente maneira de produzir um adubo orgânico de qualidade isento de substâncias tóxicas. Contudo, a reciclagem deve ser um processo contínuo e ambientalmente correto na escola. Para desenvolver o processo de reciclagem é importante realizar a compostagem de matéria orgânica, a exemplo, de casca de frutas, verduras, folhagem seca e verde, borra de café e serragem de madeira. O objetivo deste trabalho foi verificar o processo de compostagem direto do solo da horta escolar com matéria orgânica na escola municipal de João Pessoa. O experimento foi desenvolvido em dois canteiros sendo um com matéria orgânica triturada e o outro não triturado e ambos disponibilizados próximo a planta de forma que o processo de compostagem foi realizado no solo próximo a planta. Desta forma os microrganismos e macroorganismos estiveram em harmonia decompondo e auxiliando na decomposição da matéria orgânica. Para efeito comparativo foram observados os parâmetros físicos, químicos e biológicos no processo de compostagem. Os resultados alcançados foram que a decomposição triturada ou não é muito benéfico e rápido para a planta. Além disso, foram verificadas a presença de embuás, formiga preta, lacraia, piolho de cobra e minhoca todos enriquecendo e participando ativamente do processo de compostagem. A compostagem direta com resíduos triturado é de forma uniforme, permite que neste processo de decomposição os micros e macroorganismos estejam sempre presentes próximo a planta. Portanto, o processo de decomposição direto na planta é muito vantajoso, pois nutre a planta de modo

contínuo e facilita o manejo de aeração do solo, além de proporcionar a permanência de uma diversidade de animais micro e macro decompositores próximo a planta.

**Palavras-chave:** compostagem, matéria orgânica, triturado, decomposição, reciclagem.

## INTRODUÇÃO

---

A compostagem é um processo biológico de reciclagem de matéria orgânica, que podem ser de origem animal ou vegetal, onde são reaproveitados os resíduos orgânicos, a partir da atividade de micro-organismos, que ajudarão na formação do adubo orgânico (GODOY, 2016).

A compostagem de matéria orgânica proveniente da cantina da escola é uma excelente maneira de produzir um adubo orgânico de qualidade isento de substâncias tóxicas. Contudo, a reciclagem deve ser um processo contínuo e ambientalmente correto na escola.

A reciclagem é uma das alternativas de tratamento de resíduos sólidos mais vantajosas, tanto do ponto de vista ambiental como do social. Ela reduz o consumo de recursos naturais, poupa energia e água e ainda diminui o volume de lixo e a poluição. Além disso, quando há um sistema de coleta seletiva bem estruturada, a reciclagem pode ser uma atividade econômica rentável (SANTOS, 2013).

Para desenvolver o processo de reciclagem é importante realizar a compostagem de matéria orgânica, a exemplo, de casca de frutas, verduras, folhagem seca e verde, borra de café e serragem de madeira. A compostagem direta no solo é realizada por meio destas matérias orgânicas cortadas ou trituradas em menor quantidade, para acelerar o processo de compostagem no solo. A compostagem direta se dar por meio da colocação da matéria orgânica próximo a planta no solo ou colocação no solo antes do plantio.

A compostagem é definida pela Norma ABNT NBR 13591/1996 como sendo o processo de decomposição biológica dos resíduos orgânicos, realizado em condições aeróbias, por meio da ação de um conjunto diversificado de organismos (ABNT, 1996).

O fertilizante pode ser aplicado em pequenas quantidades diretamente no solo, como adubo, melhorando suas características físicas, químicas e biológicas. Também pode ser utilizado como substrato, acompanhado de outros componentes, para a produção de mudas ou plantio de qualquer espécie vegetal. A compostagem é caracterizada por ser uma ferramenta de baixo custo e tem como principal finalidade a conversão de resíduos orgânicos em um fertilizante orgânico rico em micro e macronutrientes (FAN *et al.*, 2017; UNEP, 2017).

O principal produto da compostagem é um composto orgânico rico em macronutrientes, como nitrogênio, fósforo e potássio, e micronutrientes, (RUPANI



*et al.*, 2018). Este composto pode ser aplicado em hortas escolares, hortas urbanas e na agricultura familiar, reduzindo a utilização de fertilizantes químicos.

Segundo Eloy e *et al.* (2019), a utilização de técnica de compostagem para disseminar conhecimentos ambientais melhoram o processo de ensino e aprendizagem e sensibiliza no aluno o ato de vivenciar a teoria e prática de assuntos relacionados ao meio ambiente, além de diminuir os resíduos orgânicos e despertar nos educadores e educandos uma consciência ambiental.

A quantidade e distribuição dos resíduos animais e vegetais próximo a planta deve ser de modo homogêneo e não excessivo, para acelerar o processo de decomposição da matéria orgânica. Com a distribuição de matéria orgânica próximo a planta surgem diversos animais microscópicos e macroscópicos a exemplo, da minhoca, formiga, embuá que participam ativamente da decomposição, além das bactérias e fungos, desta forma, em harmonia estes seres microscópicos e macroscópicos dinamizam a produção de um adubo orgânico, onde principalmente a minhoca, produz os "húmus" "fertilizante de alto valor nutritivo" para a adubação do solo de modo natural.

Segundo Valente *et al.* (2009), os resíduos orgânicos compostáveis podem ser divididos em dois grupos: (i) o grupo verde que envolve aqueles que têm maior proporção de nitrogênio (c/n inferior a 30:1), alto teor de umidade e decomposição mais rápida que os castanhos como cascas de batata, restos de vegetais crus, restos de cascas de frutos, restos de pão, arroz e massas cozidas, restos de comidas cozinhadas e cascas de ovos esmagadas; (ii) o grupo castanho que envolve aqueles que contêm maior proporção de carbono em relação ao nitrogênio (c/n superior a 30:1), cor acastanhado, baixo teor de umidade e de decomposição lenta como feno, palha, aparas de madeira e serragem, aparas de relva e erva seca, folhas secas, ramos pequenos e pequenas quantidades de cinza de madeira.

A construção de uma composteira de resíduos orgânicos no ambiente escolar tem o desígnio de envolver a comunidade escolar com as questões ambientais e promover uma sensibilização que possibilite a adoção de atitudes sustentáveis, principalmente, com a justificativa de que a disposição inadequada dos resíduos orgânicos no espaço escolar poderá, por exemplo, ocasionar a emissão de metano na atmosfera e favorecer a proliferação de vetores de doenças (CASTRO *et al.*, 2020).

O arejamento dos resíduos orgânicos em compostagem é necessário para fornecer oxigênio aos micro-organismos (aeróbios) que fazem a decomposição da

matéria orgânica e para a oxidação das moléculas orgânicas que constituem os resíduos. Se o nível de oxigênio for insuficiente, vão dominar os micro-organismos que vivem na ausência de oxigênio (anaeróbios) e, conseqüentemente, a decomposição será mais lenta, resultando na formação de mau cheiro (EMARP, 2005) e na atração de vetores, como moscas. Além de oxigênio, os micro-organismos também necessitam de umidade para se desenvolverem e decomporem a matéria orgânica. No entanto, umidade em demasia é prejudicial, pois água em excesso ocupa os espaços existentes entre as partículas orgânicas, dificultando a circulação de ar (EMARP, 2005). A faixa ideal de umidade para a ação dos micro-organismos benéficos à compostagem é de 55% a 60% (TEIXEIRA *et al.*, 2004). Uma forma de se avaliar a umidade consiste em se retirar uma porção do material em compostagem e apertá-lo nas mãos; se escorrerem poucas gotas de água, a umidade estará correta. Se os materiais estiverem muito secos, deverão ser regados com água. Se houver excesso de umidade, o material terá cheiro de ovo podre. Neste caso, deve-se revolver o mesmo com regularidade e adicionar apenas resíduo seco (EMARP, 2005). De maneira geral, recomenda-se revolver o material orgânico diariamente, no início do processo de compostagem e, depois, uma ou duas vezes por semana ou sempre que se notar mau cheiro (SOUZA *et al.*, 2001).

Na concepção de Cartaxo (2015), a compostagem é importante pois, é útil na sociedade, devido retirar o acúmulo dos resíduos orgânicos dos lixões, ajuda na adubação de plantações tornando-as saudáveis e mais produtivas, ajudando a reduzir o uso de adubos químicos.

A compostagem como uma ação adotada no processo de ensino aprendizagem permitirá a aplicação da teoria na prática além de colocar o aluno como protagonista neste processo, o que favorecerá o desenvolvimento de habilidades e competências voltadas para a sustentabilidade. Acrescenta-se ainda, que este tipo de atividade no ambiente escolar possibilitará ao aluno relacionar o conteúdo com o seu cotidiano, levando-o ao aprendizado significativo, pois ficará evidente para o educando que a separação dos resíduos orgânicos que permitirá a realização da compostagem, diminuirá o descarte diário destes na escola e nos domicílios.

A realização da compostagem na escola é uma ação de educação ambiental muito importante na escola, onde os alunos vivenciam na prática na horta escolar. Onde os resíduos de vegetais produzidos na escola vão direto para a horta realizar a compostagem e desta forma, evitar que estes resíduos orgânicos sejam

despejados direto no aterro sanitário da cidade diminuindo assim o tempo de vida útil deste local.

## **METODOLOGIA**

---

A implantação do experimento da compostagem direto no solo foi realizada numa Escola Municipal, localizada no bairro de Mangabeira na cidade de João Pessoa – PB.

Inicialmente foi feito o preparo do solo da horta escolar por meio da revirada da terra do solo para promover uma melhor absorção de nutrientes e oxigenação do solo. Continuamente é realizado a adubação por meio de adubo orgânico de esterco bovino curtido, o mesmo é rico respectivamente em nutrientes (N, P, K), nitrogênio, fósforo e potássio. O adubo orgânico é isento de ingredientes químicos além de permitir um bom desenvolvimento saudável do vegetal das hortaliças.

Com o processo de germinação e preparo das mudas para compor os vegetais da horta escolar que se dar por 7 a 10 dias da sementeira, logo após as mudas dos vegetais das hortaliças atingirem em média 10 centímetros a mesma é transplantada para o canteiro definitivo. Uma vez as hortaliças plantadas nos canteiros definitivos, elas devem ser aguçadas duas vezes por dia, sendo uma vez nas primeiras horas da manhã e outra no final da tarde.

A manutenção dos nutrientes deve ser de uma a duas vezes por semana introduzindo restos de cascas triturado de frutas e verduras próximo a planta até completar toda a área do canteiro em processo de decomposição.

No primeiro canteiro da horta escolar foi introduzido próximo a planta resíduos orgânicos sem serem triturado e ao longo de todo a extensão do canteiro, já o outro canteiro foi introduzido resíduos de cascas de frutas e verduras trituradas para efeito comparativo, deve ser observado o processo de decomposição median-tes com relação ao tempo de decomposição desses materiais orgânicos submetido a ação de vários fatores físicos, químicos e biológicos.

O processo de decomposição vai depender do grau de retenção de água no solo, para permitir um ambiente favorável ao desenvolvimento dos microrganismos (fungos e bactérias) e macroorganismos (minhocas, besouros, embuás, lacraia, formiga preta e piolho de cobra) animais no solo.

Caso ocorra a presença de ervas daninhas no interior dos canteiros essas plantas invasoras devem ser retiradas manualmente para evitar que elas suguem os nutrientes do solo e atrapalhe o desenvolvimento das hortaliças.

No que diz respeito ao controle das pragas que desenvolvam em alguma planta, deve ser preparada uma solução orgânica a base de uma solução líquida. Em um litro de água dissolver 100 gramas de fumo de rolo juntamente com um pouco de detergente de louça por aproximadamente um dia. Essa solução deve ser borrifada nas folhas doentes da planta. E assim, realizar o controle e mortalidade das pragas que estão parasitando a planta.

O processo de compostagem passa por ter fases até obtermos um composto orgânico de qualidade:

- 1ª Fase mesofílica: Nessa fase, fungos e bactérias mesófilas (ativas a temperaturas próximas da temperatura ambiente), que começam a se proliferar assim que a matéria orgânica é aglomerada na composteira, são de extrema importância para decomposição do lixo orgânico. Eles vão metabolizar principalmente os nutrientes mais facilmente encontrados, ou seja, as moléculas mais simples. As temperaturas são moderadas nesta fase (cerca de 40°C) e ele tem duração de aproximadamente de 15 dias.
- 2ª Fase termofílica: É a fase mais longa e pode se estender por até dois meses, dependendo das características do material que está sendo compostado. Nessa fase, entram em cena os fungos e bactérias denominados de termofílicos ou termófilos, que são capazes de sobreviver a temperaturas entre 65°C e 70°C, à influência da maior disponibilidade de oxigênio - promovida pelo revolvimento da pilha inicial. A degradação das moléculas mais complexas e a alta temperatura ajudam na eliminação de agentes patógenos.
- 3ª Fase da maturação: A última fase do processo de compostagem, e que pode durar até dois meses. Nessa fase há a diminuição da atividade microbiana, juntamente com as quedas de gradativas de temperatura (até se aproximar da temperatura ambiente) e acidez, antes observada no composto. É um período de estabilização que produz um composto maturado. A maturidade do composto ocorre quando a decomposição

microbiológica se completa e a matéria orgânica é transformada em húmus, livre de toxicidade, metais pesados e patógenos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A presente pesquisa evidencia que a utilização de resíduos orgânicos em processo de decomposição triturado ou não e quando colocado em pequenas quantidades por exemplo, 15x 15x 10 cm (comprimento, largura e profundidade média) é muito benéfico e rápido a planta conforme mostra a figura 01. A técnica da compostagem é desenvolvida com a finalidade de acelerar com qualidade a estabilização da matéria orgânica. Como resultados da compostagem, são gerados dois importantes componentes para o solo: sais minerais, como nutrientes para as raízes das plantas e húmus, como condicionador e melhorador das propriedades físicas, físico-químicas e biológicas do solo.

Próximo a planta ocorre uma diversidade animal como foi verificado a presença de embuás, formiga preta, lacraia, piolho de cobra e minhoca todos enriquecendo e participando ativamente do processo de compostagem. Conforme Rocha *et al.*, (2009) a compostagem que tem como insumos sobras de alimentos possui um processo mais rápido de degradação de matéria orgânica, além de fornecer um adubo rico em nitrogênio o qual é um elemento químico indispensável ao solo. Os benefícios gerados a partir da compostagem são os mais diversos, tanto em termos de agricultura como também em termos sociais, uma vez que atenua o problema de lixo gerado.

**Figura 1:** Composteira com resíduos orgânicos triturados 15x15x10 cm (largura comprimento x profundidade).



Já os resíduos não triturados conforme mostra, a figura 02 apresenta um período de compostagem mais longos em torno de 70 a 90 dias, participando ativamente com os mesmos animais macroscópicos, ou seja, visto a olho nu. Em ambas as amostras a temperatura oscilaram de 27 a 28°C já o pH variou de 8 a 9 (básico). Externamente não foi verificado odor típico de chorume e também nenhuma presença do líquido do chorume no solo no processo de decomposição dos resíduos.

Houve a formação de adubo orgânico. O adubo orgânico consiste na decomposição de restos de vegetais: restos de frutas, folhas, galhos, verduras e legumes. É neste último tipo de adubo que reside a compostagem, sendo um processo de reciclagem da matéria orgânica presente nos resíduos sólidos urbanos, trata-se de um aproveitamento de componentes orgânicos para geração de adubo (ABREU, 2014).

De acordo com Dvojatzki (2014), as temperaturas altas são controladas pelo reviramento e/ou pela mudança de configuração geométrica da leira (diminuição da altura e aumento da área superficial). As temperaturas baixas registradas na fase ativa sugerem baixos teores de umidade (< 35°C) ou outro problema que esteja afetando a atividade microbológica do processo. O valor médio ideal da temperatura nos processos de compostagem é de 50°C.

Em função da pequena área e profundidade do acúmulo de resíduos orgânicos próximo a planta não houve variação da temperatura ambiente neste processo de decomposição conforme mostra a tabela 01.

Os resíduos orgânicos gerados diariamente na cantina da escola foram colocados e distribuído no interior do solo do canteiro da horta escolar, até seu completo preenchimento de todo o canteiro conforme mostra a figura 02. Processo biológico de transformação de resíduos orgânicos em substâncias húmicas. Em outras palavras, a partir da mistura de restos de alimentos, frutos, folhas, esterco, palhadas, dentre outros, obtêm-se, no final do processo, um adubo orgânico homogêneo, de cor escura, estável, solto, pronto para ser usado em qualquer cultura, sem causar dano e proporcionando uma melhoria nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo (SOUZA *et al.*, 2001).



Figura 2. Resíduo orgânico não triturado medindo 15x15x10



Os alunos acompanharam semanalmente o desenvolvimento do processo de compostagem. Os resíduos orgânicos foram produzidos na adubação da horta da própria escola, onde teve a aspecto normal de um composto, cheiro agradável de terra e coloração escura, indicando que os resíduos estavam adequados para utilização (FUNDACENTRO, 2002).

Durante o procedimento de compostagem à uma execução de oxigênio, no qual se tornar um fator que limita o processo de aeração, podendo torná-lo lento ou rápido. O mau enquadramento dos resíduos orgânicos e a falta de aeração podem gerar no ambiente o odor desagradável provocado por gases como metano e gás sulfídrico, liberados no processo de decomposição anaeróbica (FREITAS, 2017). Contudo, foi examinado no composto produzido na escola não houve mau cheiro, no qual se observou o correto manejo e desenvolvimento da compostagem, após o húmus gerado foi incorporado ao solo beneficiando tanto o mesmo e as hortaliças, devida a habilidade de absorção de nutrientes pelas plantas, redução da necessidade de adubo químico, crescimento de microrganismos, conforme também observado por Chaves (2017).

O processo de compostagem realizados com os alunos foi uma etapa bastante inovadora, pois muitos não nem havia ouvido falar da técnica, no qual se faz simples e de fácil execução, deixando os alunos bastante entusiasmados no caminhar do processo e alguns visando à construção do mesmo em suas residências. De acordo com Costa & Silva (2011), a utilização da compostagem em aulas práticas é um método inovador, capaz de romper as tradicionais aulas expositivas clássicas, se tornando aulas expositivo-dialógicas e demonstrativas, permitindo ao aluno uma

reflexão crítica do tema abordado, já que interagindo mais nas aulas, os estudantes têm a oportunidade de aplicar no seu cotidiano o conhecimento construído.

A compostagem foi construída no canteiro de horta escolar como mostra a figura 3. Assim, com o canteiro da horta pronto, o professor conduziu os alunos para o plantio das plantas e mostrou a maneira correta de regar a horta todos os dias e os cuidados necessários para as plantas não terem fungos durante o crescimento. De acordo com Bianco & Rosa (2002), uma horta escolar tem papel fundamental na interação e interdisciplinaridade entre os alunos, também permite produção em curto espaço de tempo e aprimoramento do conhecimento dos alunos a respeito do ambiente e formas de produção dos alimentos. Salienta-se também sua importância no que diz respeito à segurança alimentar, devido à diversidade de nutrientes nos alimentos produzidos proporcionando baixo custo com alimentação escolar, uma vez que a horta orgânica não faz uso de agrotóxicos.

O composto possui nutrientes minerais, tais como nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre. Todos esses minerais são assimilados em maior quantidade pelas raízes, além de ferro, zinco, cobre, manganês, boro e outros que são absorvidos em quantidades menores e, por isso, são denominados de micronutrientes. Em geral, os fertilizantes orgânicos são constituídos por uma diversidade de nutrientes, pois se originam também de uma grande variedade de resíduos animais e vegetais.

**Figura 3.** Área total do canteiro que recebe resíduo orgânico próximo da planta.



Os canteiros seguiram o padrão descrito na tabela 1:

**Tabela 1: Canteiros sem trituração e com trituração.**

CANTEIRO SEM TRITURAÇÃO	CANTEIRO COM TRITURAÇÃO
Tempo de decomposição 70 a 90 dias.	Tempo de decomposição 30 a 60 dias.
Microrganismos desenvolve menos.	Microrganismos desenvolvem mais.
Planta com crescimento satisfatório.	Planta com crescimento melhor.
Plantas mais vulneráveis a doenças.	Plantas mais resistentes a doenças.
Presença de humus.	Presença de humus.
Ausência de chorume.	Ausência de chorume.
Temperatura na amostra 27° a 28°C	Temperatura na amostra 27° a 28°C
Ph 8 a 9	Ph 8 a 9

#### Vantagens do uso da compostagem

- Aumento da saúde do solo - a matéria orgânica compostada se liga às partículas do solo (areia, limo e argila), ajudando na retenção da água e drenagem do solo e melhorando sua aeração;
- Redução da erosão do solo - a matéria orgânica compostada aumenta a capacidade de infiltração de água, reduzindo a erosão;
- Redução de doenças de plantas - o composto aumenta a população de minhocas, insetos e microrganismos desejáveis, estabelecendo um equilíbrio entre as populações e a planta hospedeira;
- Manutenção da temperatura e estabilização do pH do solo - o composto favorece a atividade biológica no solo”;
- Ativação da vida do solo - o composto favorece a reprodução de microrganismos benéficos às culturas agrícolas;
- Aproveitamento agrícola da matéria orgânica - a compostagem diminui a perda econômica ou aumenta o lucro na propriedade rural;
- Processo ambientalmente seguro - a compostagem dos resíduos orgânicos reduz o impacto e a poluição no ambiente;
- Degradação de substâncias inibidoras do crescimento vegetal - na palha in natura existem substâncias responsáveis pela inibição do crescimento vegetal, que são degradadas durante a compostagem;

- Economia de tratamento de efluentes - o composto se solubiliza lentamente e é absorvido pelas plantas, não sendo carregado para o lençol freático;
- Redução do odor - depois de compostados, os dejetos animais não geram mais odor.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

---

O processo de compostagem triturado direto próximo a planta é um método de enriquecer o solo e nutrir de forma eficiente as plantas com todos os nutrientes vitais e essenciais ao desenvolvimento das plantas. Como por exemplo, nitrogênio, fósforo e potássio desta forma, as plantas desenvolvem saudáveis e produzem bons frutos.

Os raios solares são vitais à planta, no entanto o excesso por todo dia produz uma maior infiltração e secagem do solo, entretanto, a exposição das plantas da horta escolar em um dos turnos manhã ou tarde permite uma maior retenção da umidade do solo o que conseqüentemente permite um bom desenvolvimento da planta.

Deste modo a obtenção do composto/adubo orgânico, proveniente da decomposição dos resíduos sólidos urbanos (lixo doméstico), reduz os impactos ambientais, trazendo grandes benefícios ao meio ambiente, assim como também para agricultura, ou pequenas hortas domésticas e jardins. A produção em pequenas quantidades no caso da composteira escolar, com manejo adequado, pode auxiliar na recuperação do solo agregando nutrientes, aumentando a produtividade e qualidade nutricional das plantas. Além de todos esses atributos, fazer a compostagem escolar pode contribuir para a redução dos impactos gerados proveniente do descarte desses resíduos em lixões, assim como a redução na utilização de fertilizantes industrializados quando comparado à produção em grande escala.

Promover a trituração dos resíduos orgânicos permite que o processo de decomposição seja realizado em torno de dois meses em média, a velocidade deste processo vai depender também da quantidade dos microrganismos e macroorganismos no solo. Já os resíduos não triturados aumentam o processo de decomposição, levando em média de três meses.

Como os resíduos foram espalhados de forma uniforme e sem excesso acumulativo no solo, não foi observado a presença de odor de chorume ou mesmo

líquido presente no solo em processo de decomposição. Portanto, essa técnica nutre o solo e a planta e não polui o ecossistema, logo é uma metodologia viável ecologicamente.

A compostagem direta com resíduos triturado e de forma uniforme, permite que neste processo de decomposição os micros e macroorganismos estejam sempre presentes próximo a planta constantemente produzindo o húmus (adubo natural da minhoca), além de aerar o solo que permite um melhor processo de nutrição por parte da planta. Já a compostagem em grande quantidade ocorre uma grande variação nos parâmetros físico e químico principalmente a mudança de temperatura, produção de odores e líquido poluente de chorume.

Nos estudos analisados, verificou-se que a compostagem promoveu uma articulação entre a teoria e prática como aproximou a comunidade da escola, além de sensibilizar os envolvidos, contribuindo para a mudança de atitudes e adoção de comportamentos voltados para a preservação ambiental e fortalecimento da agricultura familiar.

Portanto, o processo de decomposição direto na planta é muito vantajoso, pois nutre a planta de modo contínuo e facilita o manejo de aeração do solo, além de proporcionar a permanência de uma diversidade de animais micro e macro decompositores próximo a planta.

## REFERÊNCIAS

---

ABREU, F. V. 2014. **Biogás: economia, regulação e sustentabilidade**. ed. Rio de Janeiro.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT NBR 13591. 1996. **Compostagem**. Rio de Janeiro.

BIANCO, S. & ROSA, A. C. M. 2002. **Hortas escolares: o ambiente horta escolar como espaço de aprendizagem no contexto do ensino fundamental: livro do professor**. 2. ed. Florianópolis: Instituto Souza Cruz, p.77.

CASTRO, B. A. *et al.* 2020. **A compostagem como prática pedagógica para a efetivação da educação ambiental no ambiente escolar: uma revisão de literatura**. 17º Congresso Nacional de Meio Ambiente, Poços de Caldas – MG.

CARTAXO, A. K. M. 2015. **Compostagem como prática sustentável em escolas de Ensino Fundamental na cidade de Ariquemes – RO**. Disponível em: <<http://repositorio.faema.edu.br:8000/xmlui/handle/123456789/508>>. Acesso em: 03 jul. 2023.

COSTA, A. P. & SILVA, W. C. M. 2011. **A compostagem como recurso metodológico para o ensino de ciências naturais e geografia no ensino fundamental**. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v. 7, n. 12.

CHAVES, S. J. 2017. **Estudo de composteira e Vermicomposteira para tratamento de resíduos sólidos orgânicos**. Caçapava do Sul; Universidade Federal do Pampa.

DVOJATZKI, E. L. 2014. **Setor Litoral Compostagem Escolar Palmeira**. Disponível em: <<https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/>>. Acesso em: 28 jun. 2023.

ELOY, G. R. *et al.* 2019. **Horta Ecológica e Compostagem como Educação ambiental desenvolvida na Fundação CRÊ-SER em João Monlevade- MG** Disponível em: <<https://www.redalyc.org/journal/html>>. Acesso em: 14 jun. 2023.

EMPRESA MUNICIPAL DE ÁGUAS E RESÍDUOS DE PORTIMÃO, E. M. – EMARP. 2005. **Manual da prática da compostagem doméstica: “Compostar em Portimão”** Portimão, Portugal: EMARP, p. 12.

FAN, Y. V. *et al.* 2017. Evaluation of Effective Microorganisms on home scale organic waste composting. **Journal of Environmental Management**, p. 1-8. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.04.019>>. Acesso em: 02 jul. 2023.

FREITAS, B. N. *et al.* 2017. Eficiência do composto de resíduos orgânicos escolares na produção de alface. Revista **Disciplinarum Scientia**, Santa Maria, v. 19, n. 2, p. 201-218.

FUNDAÇÃO JORGE DUPRAT FIGUEREDO DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO - FUNDACENTRO. 2002. **Compostagem doméstica de lixo**. São Paulo: Universidade Estadual Paulista – UNERSP, Botucatu, p. 40.



GODOY, J. C. 2016. **Compostagem**. Biomater. Disponível em: <[www.biomater.com.br](http://www.biomater.com.br)> Acesso em: 02 jun. 2023.

ROCHA, J. C. 2009. **Introdução à química ambiental**. 2º ed. São Paulo: Bookman.

RUPANI, P. F. *et al.* 2018. Effects of different vermicompost extracts of palm oil mill effluente and palm-pressed fiber mixture on seed germination of mung bean and its relative toxicity. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 25, p. 35805–35810. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s11356-018-1875-8>>. Acesso em: 07 jul. 2023.

SANTOS, C. 2013 **Horta uma lição da escola para vida**. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/pdebusca>> Acesso em: 07 jul. 2023.

SOUZA, F.A. de *et al.* 2001. A. **Compostagem**. Seropédica: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Agrobiologia, p.11.

TEIXEIRA, L. B. *et al.* 2004. **Processo de compostagem, a partir de lixo orgânico urbano, em leira estática com ventilação natural**. Belém: Embrapa, p. 8.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME – UNEP. 2017. **Organic Waste Management in Latin America: Challenges and Advantages of the Main Treatment Options and Trend**.

VALENTE, B. S. *et al.* 2009. Fatores que afetam o desenvolvimento da compostagem de resíduos orgânicos. **Archivos de Zootecnia**, v. 58, p. 59-85.

DOI: 10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.024

# O SANEAMENTO BÁSICO VISTO SOBRE O OLHAR DE PROFISSIONAIS DA EDUCAÇÃO

**MARIA DAS GRAÇAS DE OLIVEIRA PEREIRA**

Doutanda do Programa de Pós-Graduação em Letras – PPGL da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte- UERN, mariaoliver788@gmail.com.

## RESUMO

O saneamento básico é um conjunto de atividades essenciais para a prevenção da saúde humana e da preservação ambiental, sendo um importante fator responsável pela vida humana. Assim, vale destacar que essas atividades devem ser garantidas por meio de políticas públicas que ofertem serviços básicos como o abastecimento de água potável, serviços de esgotamento sanitário, limpeza urbana e drenagem. O objetivo deste trabalho foi avaliar a percepção que uma parte dos profissionais da educação tem a respeito do saneamento básico da zona urbana do município de Tenente Ananias/RN. Além disso, buscou-se realizar uma reflexão sobre a necessidade/importância do saneamento básico para o município de maneira a assegurar a qualidade de vida de toda a população. Para alcançar o objetivo, foi feita uma pesquisa de campo por meio do método indutivo de caráter qualitativo, realizados por meio de questionários. Os resultados mostraram que grande parte dos indivíduos analisados, mesmo sendo da área da educação, não possuíam uma visão sobre a precariedade do saneamento básico do município de Tenente Ananias. Sendo assim, faz-se necessário oferecer formações aos professores para que eles possam conscientizar a população deste município a respeito dos direitos ao saneamento básico e assim possam reivindicar, junto aos órgãos competentes, melhorias sanitárias, de modo a garantir uma melhor qualidade de vida e proteção ao meio ambiente.

**Palavras-chave:** Saneamento, Educação, Saúde Pública.

## **INTRODUÇÃO**

---

O saneamento básico é um conjunto de serviços e instalações operacionais que devem ser garantidas por meio de políticas públicas com o intuito de ofertar serviços básicos como o abastecimento de água potável, coleta e disposição final dos resíduos sólidos assim como serviços de coleta e tratamento de redes de esgotos e de drenagem urbana para garantir o bem-estar, a saúde humana e a conservação do meio ambiente. No Brasil, o saneamento básico é um direito assegurado pela constituição federal e definido como o conjunto de ações, infraestrutura, instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, drenagem urbana e manejos de resíduos sólidos e de água pluviais (BRASIL, 2017).

O crescimento urbano no Brasil tem ocorrido de forma desordenada, provocando assim uma série de problemas relacionados a saúde pública e ao meio ambiente. É fato que as cidades brasileiras não estavam planejadas para um crescimento populacional tão rápido e por isso, acumularam, a partir de então, problemas de todas as ordens, tornando cada vez mais desigual a distribuição dos recursos, principalmente para as áreas de infraestruturas, equipamentos e serviços nas áreas urbanas (MOTA, 2003). Este cenário torna-se ainda mais crítico em cidades pequenas, como é o caso do município nordestino de Tenente Ananias no Estado do Rio Grande do Norte (RN).

Sabendo da importância que o saneamento básico tem para promover o bem-estar da população e para a preservação do meio ambiente e a situação global na qual se vive é de extrema necessidade o aprofundamento teórico e prático a respeito do saneamento básico e preservação do meio ambiente. Diante disto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a percepção que os profissionais da educação tem a respeito do saneamento básico da zona urbana do município de Tenente Ananias/RN.

## **REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

---

O saneamento básico é um elemento importante e porque não se dizer fundamental para a vida em sociedade e para a relação harmônica entre o homem e meio ambiente. Como conceito temos que saneamento ou saneamento ambiental é:

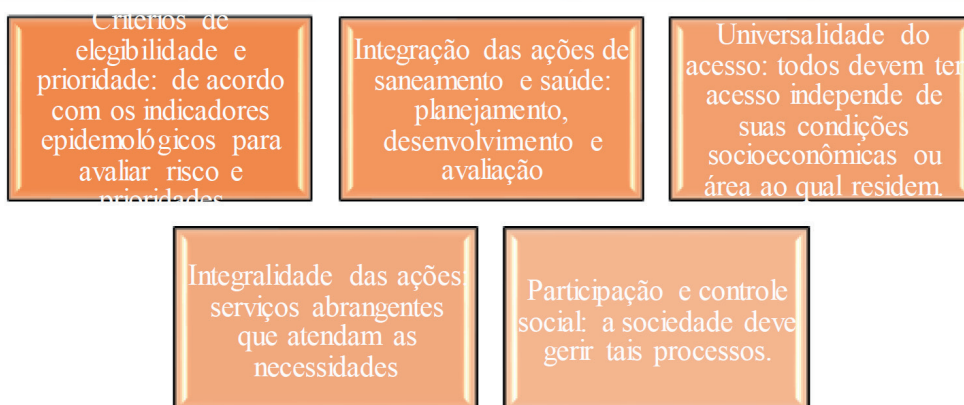
[...] o conjunto de ações socioeconômicas que têm como objetivo alcançar níveis crescentes de salubridade ambiental, por intermédio de: abastecimento de água potável; coleta e disposição sanitária de resíduos líquidos, sólidos e gasosos; promoção da disciplina sanitária do uso e ocupação do solo; drenagem; controle de vetores e reservatórios de doenças transmissíveis, melhorias sanitárias domiciliares, educação sanitária e ambiental e demais serviços especializados com a finalidade de proteger e melhorar a condição de vida, tanto nos centros urbanos quanto nas comunidades rurais. (BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2002, p. 48).

O saneamento é uma prática exercida por povos antigos desde o momento em que esse captava a água e realizava o processo de armazenamento e utilização. Se for observado alguns fatos vivenciados ao longo do tempo, verificamos que desde os egípcios, povos antigos da Mesopotâmia era feita uma conservação e cuidado em relação ao rio que para eles era fonte de alimento (Rio Nilo). Assim, para que o armazenamento desta água pudesse acontecer, de forma adequada, era preciso estabelecer cuidados para que ela não sujasse ou fosse contaminada por microrganismos que pudessem desenvolver ação patológica a saúde. Na Idade Média, já se tinha o entendimento que a falta de higiene provocava diversos problemas de saúde. No Brasil, no período do século XVI, os jesuítas admiravam-se com o ótimo estado de saúde dos indígenas. No entanto, bastou a chegada do colonizador e do negro para que se iniciar a propagar muitos problemas que a própria imunidade dos seus corpos não era mais possível de conter. Logo após esse período, alcançou-se avanços significativos com a chegada da família real ao Brasil em 1808, períodos de grandes melhorias sanitárias e conseqüentemente, na qualidade de vida (CAVINATTO, 1992).

Quanto ao saneamento básico no Brasil, os serviços estão mais centrados nos grandes centros urbanos, nas cidades mais desenvolvidas que apresentam maiores índices de desenvolvimento humano. As regiões mais vulneráveis socialmente são as que apresentam uma situação mais precárias e preocupante. A abordagem da conservação ambiental tem-se intensificado em muitas regiões, a fim de estabelecer a saúde humana e assegurar a sobrevivência dos ecossistemas. De modo geral, no Brasil ainda não se tem um saneamento básico adequado para todos os estados e municípios, ainda se falta muito para se estabelecer os padrões necessários (BORJA, 2014; CASTRO, 2013).

Com o intuito de estabelecer melhorias no saneamento do Brasil foi criado o Programa de Saneamento Básico que tem como pilares cinco princípios: Critérios de elegibilidade e prioridade, para aplicação de recursos financeiros, tendo como base critérios epidemiológicos e condições específicas; Integração das ações de saneamento e saúde; universalidade e do acesso; Integralidade das ações e Participação e controle social (BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2012, p. 08). A seguir, a figura 1 mostra critérios por meio de um fluxograma que definem as suas funcionalidades.

**Figura 1:** Fluxograma que demonstra os critérios do saneamento básico.



**Fonte:** Elaboração da pesquisadora (2023).

Ao falar em saneamento básico Ribeiro e Rooke (2010) citam abastecimento de água, sistema de esgotos, disposição do lixo, drenagem urbana como sendo elementos que estão relacionadas ao conjunto que denominamos de saneamento. Já Leoneti, Prado e Oliveira (2011, p. 345), chama a atenção para a realidade dos investimentos, afirmando que “[...] o investimento em saneamento ocorreu de forma pontual no Brasil, sendo predominantemente realizado pelo setor público”. Além disso, soma-se o fato de que a falta de uma definição clara das responsabilidades peculiares à União, estados, Distrito Federal e municípios tornou difusa a aplicação dos recursos em saneamento, não respeitando uma visão de planejamento global dos investimentos. O setor também foi marcado pela baixa capacidade de endividamento das organizações estatais e a pequena participação do setor privado. (LEONETI, PRADO E OLIVEIRA, 2011).

A Lei 11.445, de 5 de janeiro de 2007 traz, em seu Artigo 2, os princípios relacionados ao saneamento (BRASIL, 2017):

Art. 2 Os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base nos seguintes princípios fundamentais:

I - universalização do acesso;

II - integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;

III - abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;

IV - disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes, adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado; (Redação dada pela Lei nº 13.308, de 2016)

V - adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;

VI - articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;

VII - eficiência e sustentabilidade econômica;

VIII - utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;

IX - transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;

X - controle social;

XI - segurança, qualidade e regularidade;

XII - integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

XIII - adoção de medidas de fomento à moderação do consumo de água. (Incluído pela Lei nº 12.862, de 2013)

Quando os serviços de saneamento não são desenvolvidos de maneira efetiva surge sérios problemas de saúde pública, com o surgimento de diversas doenças que estão correlacionadas com a precariedade do saneamento, como pode ser visto na Tabela 1:



**Tabela 1: Doenças relacionadas ao saneamento básico inadequado.**

Categoria	Doença	CID-10*
1. Doenças de transmissão feco-oral	Dinamias	A00
		A02-A04
		A05-A09
	Febres entéricas	A01
	Hepatite A	B15
2. Doenças transmitidas por inseto vetor	Doenças	A00-A01
	Febres amarela	A05
	Leishmanioses	B15
	Filariose linfática	B74
	Malaária	B50-B54
3. Doenças transmitidas pelo contato com a Água	Doença de Chagas	B17
	Espantossomose	B65
	Leptospirose	A27
	Doença dos olhos	
4. Doenças relacionadas com a higiene	Tuberculose	A71
	Conquistíase	I80
	Doenças de pele	
	Micoses superficiais	B35-B36
5. Doenças e feridas	Histoplasmose	B59
		B71
	Torricose	B76-B83 B60-B69

**Fonte:** Teixeira; Oliveira; Viali; Muniz (2014).

A ineficácia do saneamento básico, além de expor os indivíduos ao risco de adquirir diversos tipos de doenças, também estar correlacionados a degradação do meio ambiente, que uma vez contaminado, também colabora para o adoecimento de mais pessoas. De tal modo, o saneamento básico de qualidade, além de garantir uma melhor condição de vida para a população também ajuda de forma indireta a proteção do meio ambiente. Por isso, “Inúmeras doenças estão atreladas à falta de esgotamento sanitário, que afeta diretamente a saúde, especialmente da população infantil. Esse problema é uma das principais causas de contaminação do solo e das fontes de água [...] (SCARTEZZINI, 2020, p. 1).

Ao falar do aspecto da promoção da saúde pública, a CAERN (Companhia de águas e esgotos do Rio Grande do Norte) faz uma importante correlação entre o tratamento dos esgotos e saúde:

O tratamento dos esgotos é a remoção física, química ou biológica dos poluentes e microrganismos de forma a atender aos padrões de saúde e qualidade ambiental definidos na **Resolução CONAMA nº 357/2005** (alterada pela Resolução **CONAMA nº 430/2011**). A coleta e o tratamento do esgoto (ou efluente líquido) e do lodo gerado no tratamento são atividades de grande importância para a saúde pública. A elevada incidência de doenças de veiculação hídrica tem como causa epidemiológica principal, a contaminação de fontes de águas e mananciais. A proteção dos mananciais é realizada, em parte, pela destinação correta dos efluentes e resíduos do tratamento (lodo).

A efetividade das atividades de saneamento deve serem assegurados para o estabelecimento de padrões de vida com qualidade, segurança e bem estar. Sendo assim, o artigo 5º da Lei 11.445/07 de 3 de janeiro de (2007, p. 3), assegura que:

Art. 5º Não constitui serviço público a ação de saneamento executada por meio de soluções individuais, desde que o usuário não dependa de terceiros para operar os serviços, bem como as ações e serviços de saneamento básico de responsabilidade privada, incluindo o manejo de resíduos de responsabilidade do gerador.

O serviço público mediante a problemática do saneamento básico, requer dos envolvidos soluções viáveis que estabeleçam a prestação de serviço de qualidade com responsabilidade, já que a garantia de um saneamento básico faz com que a sociedade vivencie padrões de vida melhor. Para assegurar esse direito foi desenvolvida a Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB), esta lei, estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico, assim, o Art. 3º considera-se:

I- saneamento básico: conjunto de serviços públicos, infraestruturas e instalações operacionais de:

a) abastecimento de água potável: constituído pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e seus instrumentos de medição

b) esgotamento sanitário: constituído pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais necessárias à coleta, ao transporte, ao tratamento e à disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até sua destinação final para produção de água de reuso ou seu lançamento de forma adequada no meio ambiente;

c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: constituídos pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais de coleta, varrição manual e mecanizada, asseio e conservação urbana, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos domiciliares e dos resíduos de limpeza urbana; e

d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: constituídos pelas atividades, pela infraestrutura e pelas instalações operacionais de drenagem de águas pluviais, transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das

águas pluviais drenadas, contempladas a limpeza e a fiscalização preventiva das redes; (LEI Nº 11.445, DE 5 DE JANEIRO DE 2007).

Por meio da Política Nacional de Resíduos Sólidos, os municípios brasileiros são responsáveis em repensar a limpeza urbana e o manejo de resíduos, tendo em vista essa motivação nacional que impulsiona a mobilização de ações, uma vez que:

Para definir um sistema de gerenciamento, é fundamental conhecer a situação atual de geração de resíduos, bem como avaliar as possíveis rotas para o material, as tecnologias disponíveis e os aspectos ambientais. (MERSONI E REICHERT, 2017, p. 864)

A Lei 12.305, procura estabelecer a Política Nacional de Resíduos Sólidos, propondo princípios, objetivos e instrumentos, além de diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, para isso é relevante destacar os seus princípios:

Art. 6º São princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos:

I - a prevenção e a precaução;

II - o poluidor-pagador e o protetor-recebedor;

III - a visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública;

IV - o desenvolvimento sustentável;

V - a ecoeficiência, mediante a compatibilização entre o fornecimento, a preços competitivos, de bens e serviços qualificados que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida e a redução do impacto ambiental e do consumo de recursos naturais a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada do planeta;

VI - a cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade;

VII - a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

VIII - o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania;

IX - o respeito às diversidades locais e regionais;

X - o direito da sociedade à informação e ao controle social;

XI - a razoabilidade e a proporcionalidade. (LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010).

Esses princípios nos norteiam para o trabalho coletivo que a esta lei visa proporcionar, mostrando que não depende apenas dos poderes públicos, mas também da população. Diante dos princípios, verificamos que a responsabilidade ambiental e o desenvolvimento ambiental são propostos com fim de ter os direitos preservados. Um dado importante é abordado pelo diagnóstico dos serviços de água e esgotos dados pelo SINIS, 2018 (s/d), apresenta informações muito relevantes sobre os serviços de água dos municípios, onde, “[...] de 5.146 municípios, que representa 92,3% do total de municípios brasileiros, abrangendo 98,1% da população urbana.” Já quanto a “[...] relação aos serviços de esgotos, o SINIS obteve informações de 4.050 municípios, que representa 72,7% do total de municípios, abrangendo 92,9% da população urbana” SINIS (2018, s/d).

### **3 METODOLOGIA**

---

#### **3.1 ÁREA DE ESTUDO**

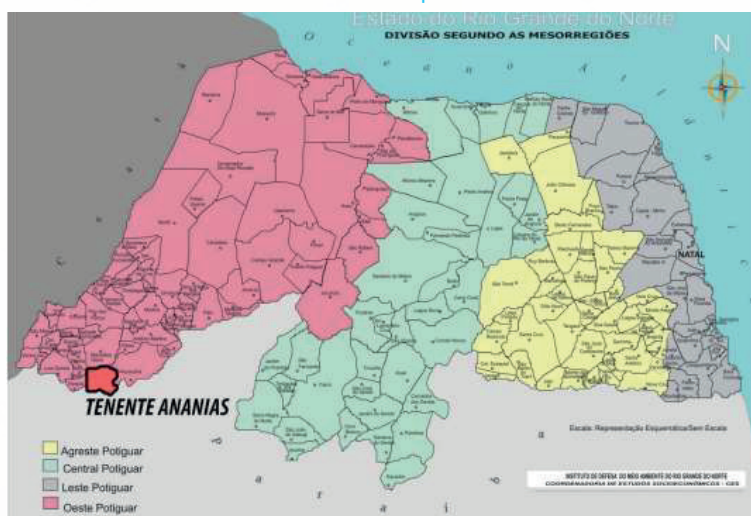
O campo de pesquisa foi o município de Tenente Ananias situado no alto sertão nordestino, na região Oeste do Estado do RN, semiárido brasileiro. Com uma área de 274 Km<sup>2</sup>, com um de IDH 0,592, encontra-se a uma distância de 410 km da capital do Estado e conta com uma população aproximadamente de 10.786 habitantes (IBGE, 2010). No mapa 1 e 2 tem-se em destaque o Estado do RN e o município de Tenente Ananias – RN:

Mapa 1: Brasil Divisão Política Administrativa.



Fonte: Mapa do Brasil (s/d).

Mapa 2: Divisão do Rio Grande do Norte: divisão política-administrativa em Mesorregiões.



Fonte: Mapa do Brasil (s/d).

### **3.2 PÚBLICO-ALVO**

Este trabalho baseou-se em um estudo observacional, com pesquisa de campo, de caráter qualitativo, tomando como base a observação da realidade existente, bem como, análise dos dados coletado através de questionários (GONÇALVES, 2001). Buscou-se conhecer de forma aprofundada em qual situação encontra-se o saneamento básico do município de Tenente Ananias. Também foi realizada pesquisa bibliográfica, considerando os aspectos importantes para a saúde pública da cidade.

Um questionário foi elaborado contendo nove perguntas para serem respondidas por profissionais da educação que pudessem ser incluídos nos critérios de inclusão da pesquisa, definidos como: Formação em pedagogia, atuar na profissão em escolas municipais, estaduais ou particular do município de Tenente Ananias e aceitar contribuir com a pesquisa. Os profissionais que colaboraram com a pesquisa são de ambos os sexos e com uma faixa etária entre 28 anos a 50 anos.

A escolha dos profissionais da educação como público alvo justifica-se pelo fato destes, serem pessoas esclarecidas, com formação acadêmica, com habilidades em buscar informações sobre diversos temas e com maior senso crítico. Essas características do público alvo proporcionando ao estudo uma visão mais próximo da realidade sobre o saneamento básico do município analisado.

Foram selecionados 20 profissionais, no entanto, somente 10 aceitaram participar da pesquisa, um número significativo para a nossa pesquisa que é uma pesquisa prévia, ao qual foi ampliada com um grupo maior de sujeitos e também na própria extensão da pesquisa. Os indivíduos que participaram da pesquisa foram chamados de entrevistados A, B, C, D, E, F, G, H, I e J para preservação de suas identidades.

### **3.3 PESQUISA DE CAMPO**

Para Oliveira (2009, p. 9), a pesquisa qualitativa é composta por: 1) A interpretação como foco. Nesse sentido, há um interesse em interpretar a situação em estudo sob o olhar dos próprios participantes; 2) A subjetividade é enfatizada. Assim, o foco de interesse é a perspectiva dos informantes; 3) A flexibilidade na conduta do estudo. Não há uma definição a priori das situações; 4) O interesse é no processo e não no resultado. Segue-se uma orientação que objetiva entender a



situação em análise; 5) O contexto como intimamente ligado ao comportamento das pessoas na formação da experiência; e 6) O reconhecimento de que há uma influência da pesquisa sobre a situação, admitindo-se que o pesquisador também sofre influência da situação de pesquisa.

No tocante a pesquisa de campo Gonsalves (2001, p. 67), também afirma que a pesquisa de campo é o tipo de pesquisa que pretende buscar informação diretamente com a população pesquisada. Ela exige do pesquisador um encontro mais direto. Nesse caso, o pesquisador precisa ir ao espaço onde o fenômeno ocorre, ou ocorreu e reunir um conjunto de informações a serem documentadas [...]. Assim, a pesquisa de campo propõe-se a ir em contato com a população, tentando saber destes determinados aspectos, pontos de vistas para se compreender um determinado fim específico.

Vale destacar que a distribuição dos questionários se deu por e-mail direcionados para os indivíduos que cumpriram os critérios de inclusão e que se propuseram a colaborar com a pesquisa. O período de duração da coleta de dados da pesquisa foi de dois meses e mais um mês para análise e formulação dos resultados. Deste modo, os resultados foram apresentados de acordo com a abordagem que foi realizada para a obtenção dos dados.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

---

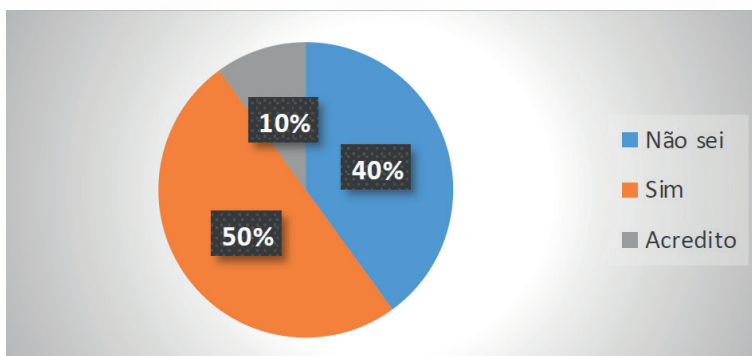
De acordo com a investigação realizada junto aos órgãos competentes, foi constatado que o saneamento básico no município de Tenente Ananias, precisa de melhorias, iniciando pela criação e execução do Plano Municipal de Saneamento Básico e a efetivação da Política Municipal de Saneamento Básico para corrigir esgotos a céu aberto percorrendo diversas ruas da cidade. De modo geral, o saneamento das áreas urbanas do município investigado é heterogêneo, com tratamento de água e esgotos em poucas áreas e com a maior parte da região com saneamento precário, colocando em vulnerabilidade os indivíduos que residem nessa região.

Após a aplicação da metodologia proposta foi possível observar os seguintes dados: Inicialmente, foi perguntado aos indivíduos o que se entende por saneamento básico. Todos os entrevistados, exceto o G, apontaram para o conjunto de elementos que versa a respeito dos serviços de água, esgotamento sanitário e limpeza urbana. O entrevistado G restringiu a resposta a: "*Refere-se à água potável e tratamento de esgoto*". Talvez a resposta se der pelo fato do mesmo não ter todos os

conhecimentos sobre abrangência do saneamento básico. A **Lei 11.445/07**, caracteriza - se como um *conjunto de serviços: infraestruturas e instalações operacionais, de abastecimento de água potável, de esgotamento sanitário, de limpeza urbana, de manejo de resíduos sólidos e drenagem, e também de manejo das águas pluviais urbanas, ou seja, um conjunto de elementos. Esse resultado mostrou que o público entrevistado apresenta bom nível de conhecimento a respeito do assunto estudado, uma vez que este assunto não faz parte da rotina de estudo dos entrevistados.*

No tocante a existência de um plano municipal de saneamento básico (PMSB), 50% dos entrevistados afirmaram que existe o plano na cidade de Tenente Ananias e 40% dos indivíduos não souberam opinar sobre a existência do PMSB no município investigado, como pode ser visto no gráfico 01.

**Gráfico 1: Existência do Plano de saneamento básico em Tenente Ananias/RN.**



**Fonte:** Elaboração da pesquisadora (2023).

Analisando esse resultado percebe-se que metade dos entrevistados não compreende de fato a realidade do município em que vivem, uma vez que, quando se foi confirmar a existência do PMSB juntos aos órgãos competentes, observou-se que até o momento, não existia nenhum PMSB, apenas uma proposta a ser realizada. Mas para implementação faltam muitas etapas a serem desenvolvidas, como por exemplo, aprovar recursos, abrir licitação e firmar convênio com empresas para realizado o projeto. Enquanto isso, o município dispõe apenas de uma oferta de alguns serviços que compõe o sistema de saneamento básico, tais como abastecimento de água pela CAERN com abastecimento de água irrigada, esgotos feitos em conjunto entre morador e prefeitura e coleta de resíduos sólidos feitos pela prefeitura. Com tal perspectiva, o planejamento do saneamento deve ser uma atividade

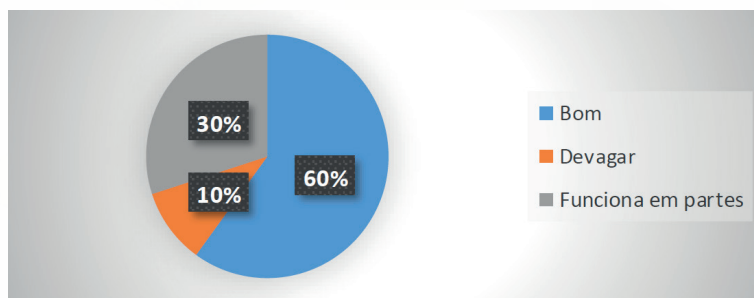
pensada em coletividade, levando em consideração a relação entre cidade e produção de conhecimento. (BRASIL, MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2011).

As prefeituras são as responsáveis pela elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico e por envolver a comunidade em sua discussão, elaboração e execução. O plano municipal é essencial na regulamentação da concessão dos serviços de abastecimento de água e coleta e tratamento de esgotos sanitários, e na elaboração de diagnósticos que ajudam os municípios na obtenção de empréstimos para obras de saneamento junto ao governo federal e instituições financeiras (BATISTA, 2012).

Vale salientar que, se metade dos profissionais da educação analisados não tem uma visão da realidade sobre o saneamento do município que residem, pode-se presumir que a grande parte da população tem menos conhecimento ainda a respeito do tema. Essa desinformação faz com que, muitas vezes, os moradores não consigam reivindicarem os direitos de saneamento básico juntos aos órgãos competentes. Esta falta do conhecimento sobre os direitos ao acesso ao saneamento básico demonstrada neste estudo pode ser extrapolada, muitas vezes, para a esfera nacional, principalmente para as regiões mais vulneráveis.

Quando os entrevistados foram questionados a respeito de como se encontra o saneamento básico de Tenente Ananias, observou-se que mais da metade dos indivíduos afirmaram que o saneamento está bom, demonstrando satisfação com saneamento do município, como pode ser visto no gráfico 02.

**Gráfico 2:** Como se encontra o saneamento básico de Tenente Ananias/RN.



**Fonte:** Elaboração da pesquisadora (2023).

Grande parte dos entrevistados que afirmaram que o saneamento básico de Tenente Ananias é bom, provavelmente, deve ter feito uma análise baseada apenas na região que residem e trabalham. Isso pode ser visto em respostas que evidenciam duas realidades antagônicas: ***"Bom, uma vez que temos abastecimento de água***

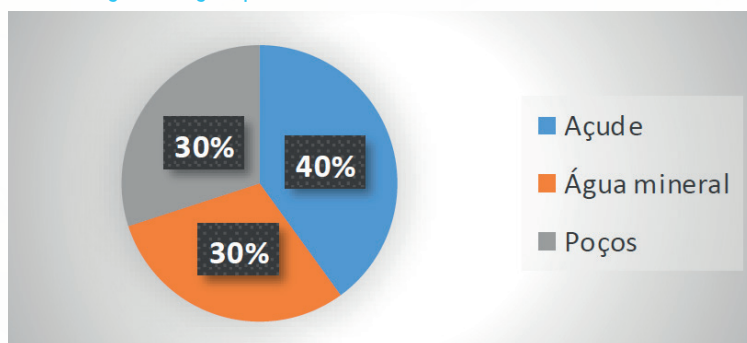
*tratada, coleta de lixo, rede de esgoto que atende nossas necessidades básicas, porém ainda precisa de melhorias em relação a alguns aspectos, como por exemplo, o monitoramento e limpeza de terrenos baldios” e “Funciona em partes, uma vez que deixa a desejar em alguns quesitos como por exemplo, a rede de esgoto que além de não atingir todos os bairros, é precária e ainda despeja os dejetos a céu aberto.”*

De modo geral, acredita que os sistemas de saneamento já existentes precisam de melhoras, para garantir os serviços para toda a cidade, não ficando restrito apenas a determinadas regiões. Neste contexto, os entrevistados demonstraram conhecimentos a respeito do tema desta pesquisa, assim como apresentaram um bom discurso, conhecimentos importantes para a realidade de ser docente, assim como para a vida em sociedade.

O abastecimento de água é algo que supre as necessidades básicas dos seres humanos para que possam, todavia, existir a propagação de vida, tendo em conta que quanto melhor a qualidade da água, melhor será a qualidade de vida, evitando problemas relacionados a saúde humana. Batista (2012, p.25), defende que o sistema de abastecimento de água pode ser concebido e projetado para atender a pequenos povoados ou a grandes cidades, variando nas características e no porte de suas instalações. Caracteriza-se pela captação da água da natureza, adequação de sua qualidade ao padrão potável, transporte até os aglomerados humanos e fornecimento à população em quantidade compatível com suas necessidades.

Em relação as fontes da água que abastecem as residências dos indivíduos entrevistados, destacando que a principal origem da água que abastece o município (40%) advém do açude principal (Umororó) que compõem a Bacia Hidrográfica do Rio Apodi-Mossoró, como pode ser visto no gráfico 03.

**Gráfico 3:** Origem de água que abastecem as residências dos indivíduos estudados.

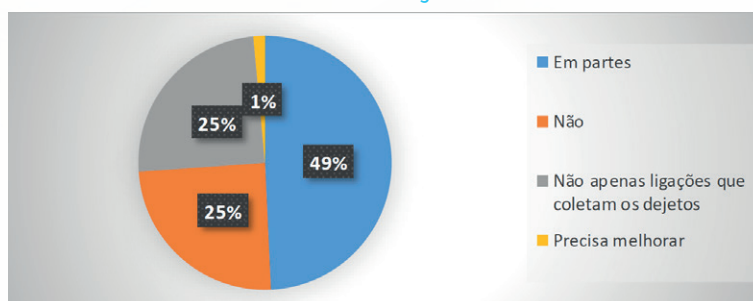


Fonte: Elaboração da pesquisadora (2023).

Sobre a água do açude, pode-se dizer que requer um tratamento mais homogêneo que cubra todas as residências abastecidas, tendo em vista que não há tratamento adequado para toda a população e em alguns bairros é inserido cloro, mas em outros mais carentes não. Com isso, a falta do tratamento adequado da água consumida pode acarretar sérios prejuízos a qualidade de vida de todos os moradores, expondo esses indivíduos a diversos problemas de saúde pública.

Quando foi questionado da existência de rede de esgotos nas residências dos entrevistados, a maioria afirmou que existe em partes (49%), como pode ser visto no gráfico 04. A importância de se ter uma rede de esgoto é principalmente para evitar que doenças se proliferem no meio ambiente e na vida do homem. Por isso “[...] a preservação do meio ambiente, assim como a coleta do esgoto doméstico deve ser uma questão de parceria entre o Poder Público e a sociedade civil, só assim é possível haver desenvolvimento”. (VAZ, 2019). Os esgotos sanitários que os indivíduos mencionaram nas entrevistas são apenas caixas de fossa criadas por cada morador, longe dos padrões orientados pela Organização Mundial da Saúde (OMS).

**Gráfico 4: A existência de redes de esgotos em Tenente Ananias/RN.**



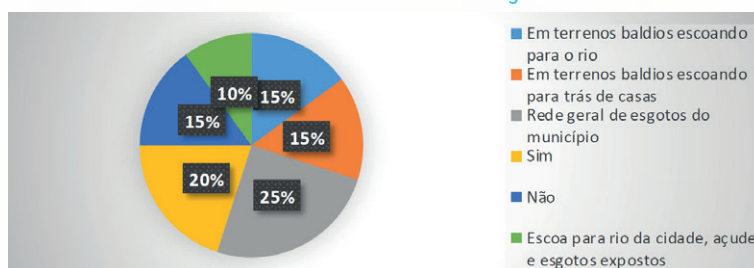
Fonte: Elaboração da pesquisadora (2023).

Os resultados obtidos nas entrevistas demonstraram pontos de vistas bem divergentes sobre rede de esgotos em um pequeno município, como evidenciado nessas quatro respostas, expostas respectivamente em A, B, C e D. *“Em partes, ou seja, as águas das pias são despejadas para um cano que liga para a rua mas não é a céu aberto. Já os dejetos do sanitário vão para a fossa sépticas.”*; *“Não se pode dizer que existe uma rede de esgoto efetiva, apenas ligações alternativas que coletam os dejetos dos apartamentos e são jogados a céu aberto.”*; *“Não (céu aberto)”*; *“Em partes, ainda se faz necessário melhorar”*. O cenário caracterizado pelos entrevistados é uma realidade que precisa ser aprimorada. Fato que para os

países desenvolvidos a água utilizada para consumo humano é objeto de enorme preocupação das Entidades Nacionais (MARTINS, 2014, p. 02).

À respeito do entendimento sobre o destino final dos esgotos do município de Tenente Ananias/RN, 25% dos entrevistados acreditam que o destino final é para uma rede geral de esgotos do município, 15% acredita que o destino são terrenos baldios, 10% afirmaram que é para os rios que cortam a área urbana do município e 15% não sabem o destino final da rede de esgotos, como pode ser visto no gráfico 05.

**Gráfico 5:** A existência e o destino final das redes de esgotos de Tenente Ananias/RN.



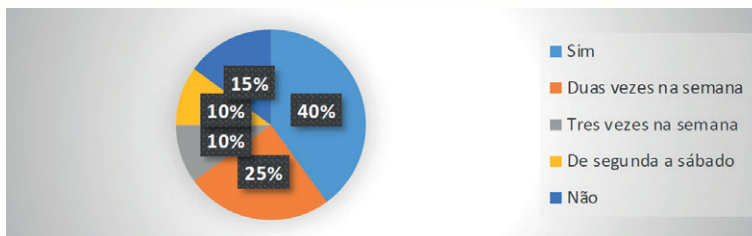
Fonte: Elaboração da pesquisadora (2023).

Nesse sentido destacamos aqui algumas das respostas: *“São depositados geralmente em terrenos baldios e escoam livremente para o rio que corta nossa cidade”*; *“Para dentro de terrenos baldios atrás da casa”*; *“Para um lugar bem distante das casas”*; *“Para a rede geral de esgotos do município”*; *“Sim”*; *“Não”*; *“De algumas ruas desce para o Rio da Cidade, na rua que moro desce pra um açude que fica no próprio bairro dentro de uma fazenda e ainda tem esgotos que ficam expostos”*. Situações diversas que demonstra a necessidade de viabilizar uma política pública que possa não apenas cobrar dos nossos governantes, mas também conscientizar as pessoas acerca da importância de manter as cidades limpas.

No tocante a coleta dos resíduos sólidos, foi questionado da existência e a frequência que era realizado. A grande maioria dos indivíduos afirmaram que existe a coleta, mas divergiram na frequência que era realizado, sendo que, 25% afirmaram que era duas vezes por semana, 10% três vezes por semana, 10% de segunda a sábado e 15% afirmaram que não existe coleta disponível, como pode ser visto no gráfico 06.



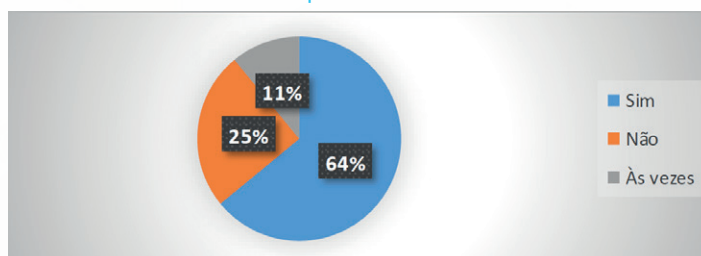
**Gráfico 6:** A existência e frequência da coleta de lixo Tenente Ananias/RN.



**Fonte:** Elaboração da pesquisadora (2023).

A coleta de lixo é um serviço que deve ser realizado gratuitamente evitando o despejo destes resíduos em céu aberto, em terrenos vazios ou em bueiros de rios, pois prejudica o solo, os rios e o próprio homem. Dessa forma, Cunha e Caixeta Filho (2002, p. 144), apontam que a quantidade de resíduos produzida por uma população é bastante variável e depende de uma série de fatores, como renda, época do ano, modo de vida, movimento da população nos períodos de férias e fins de semana e novos métodos de acondicionamento de mercadorias, com a tendência mais recente de utilização de embalagens não retornáveis. Estes fatores podem levar a um maior ou menor propagação destes resíduos. O que implica em destacarmos aqui, a necessidade de após a coleta de lixo realizada, o lixo não ser depositado a céu aberto em lixões, mas ser feito a separação e tratamento adequado de acordo com a realidade do município. Quando questionados sobre o mal cheiro sentido em suas residências, proveniente da falta de saneamento e do acúmulo de resíduos, os resultados mostraram que 64% dos entrevistados relataram sentir mal cheiro próximo as suas residências e 25% relataram nunca ter sentido, como pode ser visto no gráfico 7. Este panorama pode sugerir que algumas áreas sejam bem mais afetadas que outras pela falta de saneamento básico.

**Gráfico 7:** A Existência de mal cheiro próximos a residências em Tenente Ananias/RN.



**Fonte:** Elaboração da pesquisadora (2023).

Avaliando os resultados encontrados, a resposta que mais se destacou foi do entrevistado E residente no bairro Centro *“Da minha residência não sinto nenhum tipo de mal cheiro ou odor causado por nenhum tipo de lixo ou esgoto, no entanto, na cidade são vários os pontos em que é possível, sim, sentir mal cheiro relativo ao despejo de esgotos de forma indevida em terrenos baldios, principalmente próximo ao rio São Braz que corta a cidade”*. Estes resultados chamam atenção para a necessidade de se realizar uma alerta aos órgãos competentes para que possam viabilizar o saneamento básico adequado em todas as regiões do município de Tenente Ananias e que possa evitar mais prejuízos para a sociedade e principalmente para o meio ambiente.

Uma causa importante da exalação de odores pelas coleções de águas residuais é a geração descontrolada de sulfetos, principalmente, o sulfeto de hidrogênio. A presença desse composto é também responsável pela corrosão das tubulações de concreto nas instalações de tratamento de esgotos (LILIAMTIS E MANCUSO, 2003, p. 87).

Com relação as consequências da não implantação correta do saneamento básico no município de Tenente Ananias/RN, todos os resultados apontaram para o fato de que, se não existir um adequado saneamento irá surgir muitos problemas ambientais e sociais, tendo em vista que necessitamos de um adequado saneamento básico para ter uma cidade bem organizada, estruturada, assim como estabelecermos padrões de saúde humana de qualidade para todos, evitando assim que mais problemas possam vim a causar problemas socioeconômicos e socioambientais.

Como perspectivas futuras, pretende-se desenvolver outros estudos para promover a conscientização da população a respeito dos direitos ao acesso ao saneamento básico e os perigos a saúde e danos ao meio ambiente que a falta de saneamento pode acarretar. Deve-se também realizar ações de cobranças as autoridades competentes, a respeito da preservação dos recursos naturais do município. Nesse sentido, a conscientização e ações da população junto a órgãos responsáveis permitirá a mitigação de problemas de saneamento de forma mais eficiente. Além disso, diminui os riscos de problemas de saúde pública e do meio ambiente.

## **CONCLUSÃO**

---

O saneamento básico envolve um conjunto de ações que precisam serem reavaliadas constantemente, assim como passadas por um processo intenso de

busca para conquistar os direitos resguardados. Para isso, saber que ações envolvem o saneamento básico, como elas são realizadas, por quem e como podem ser melhoradas é um dever de todos nós.

Foi constatado que o município Tenente Ananias/RN não possui o PMSB e os serviços básicos de saneamento não cobrem todas as regiões urbanas do município, principalmente daqueles que vivem nos bairros mais afastados do centro da cidade. Além disso, ainda há por parte dos indivíduos investigados uma certa falta de conhecimento a respeito do assunto, mesmo fazendo parte do grupo de educadores. Sendo assim, pode-se sugerir que a maioria da população deve apresentar, de maneira geral, menos consciência ainda sobre os direitos de acesso ao saneamento básico, tornando ainda mais difícil a cobrança destes serviços junto as autoridades competentes.

## REFERÊNCIAS

---

ANA. **Agência Nacional de águas e Saneamento Básico. Indicadores de qualidade.** Disponível em:<<https://www.ana.gov.br/panorama-das-aguas/qualidade-da-agua/indicadores-de-qualidade>>. Acesso em: 29 mar. 2023.

BATISTA, M. **O Manual do Saneamento Básico.** 2012. Disponível em: <<http://www.tratabrasil.org.br/datafiles/uploads/estudos/pesquisa16/manual-imprensa.pdf>>. Acesso em: 29 mar. 2023.

BRASIL. (2002). Ministério da Saúde. **Programa Saneamento Básico.** Ministério da Saúde. Brasília: Ministério da Saúde. 48 p.: il. - (Série C. Projetos, Programas e Relatórios; n. 57). Disponível em:<<http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/saneamento.pdf>>. Acesso em: 28 mar. 2023.

BRASIL. IBGE. Censo. **Características urbanistas do entorno dos domicílios.** 2010. Disponível em:<<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/frutuoso-gomes/pesquisa/23/26504?detalhes=true>>. Acesso em: 27 set. 2022.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Guia para a elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico.** Brasília, 2012. Disponível em:<<http://planodiretor.mprs.mp.br/arquivos/guiasaneamento.pdf>>. Acesso em: 21 maio. 2023.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Contexto e Principais Aspectos**. 2012. Disponível em: <<https://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/politica-nacional-de-residuos-solidos/contextos-e-principais-aspectos>> .Acesso em: 21 maio. 2023.

BRASIL. **Lei 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Disponível em:< [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm)>. Acesso em: 17 jul. 2023.

BRASIL. **Lei 12. 305, de 2 de agosto de 2010**. Disponível em:< [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm)>. Acesso em: 25 de jul. 2023.

BORJA, P. C. **Política pública de saneamento básico**: uma análise da recente experiência brasileira. Saúde e Sociedade, 23(2), 432-447. 2014.

CAERN. Companhia de Águas e Esgotos. **Tratamento de esgoto**. Disponível em:< <http://portal.caern.com.br/Conteudo.asp?TRAN=ITEM&TARG=12037&ACT=&PAGE=0& PARM=&LBL=>>> Acesso em: 25 de jul. 2023.

CAVINATTO, V. M. *Saneamento básico: fonte de saúde e bem-estar*. São Paulo: Ed. Moderna, 1992.

CUNHA, V. & CAIXETA FILHO, J. V. (2002). *Gerenciamento da coleta de resíduos sólidos urbanos: estruturação e aplicação de modelo não-linear de programação por metas*. *GESTÃO & PRODUÇÃO*, v.9, n.2, p.143-161, ago. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/gp/v9n2/a04v09n2>>. Acesso em: 21 maio. 2020.

INTITUTO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E DESENVOLVIMENTO DO RIO GRANDE DO NORTE – IDEMA. **Anuário Estatístico**. 2007. Disponível em: [www.idema.rn.gov.br/governos/secretarias/idema/anuario2007/mapas/Politico\\_Administrativ\\_o\\_2007.pgn](http://www.idema.rn.gov.br/governos/secretarias/idema/anuario2007/mapas/Politico_Administrativ_o_2007.pgn). Acesso: 24 de jul. 2020.

GONÇALVES, E. P. *Iniciação à pesquisa científica*. Campinas, SP: Editora Alínea, 2001.

LEONETI, A. B., PRADO, E. L. do, & OLIVEIRA, S. V. W. B. de. *Saneamento básico no Brasil: considerações sobre investimentos e sustentabilidade para o século XXI. rap – Rio de Janeiro 45(2):331-48, mar./abr. 2011. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/rap/v45n2/03.pdf>>. Acesso em: 21 maio. 2023.*

LILIAMTIS, T. B., & MANCUSO, P. C. S. **A geração de maus odores na rede coletora de esgotos do município de Pereira Barreto:** um problema de saúde pública. *Saúde e Sociedade v.12, n.2, p.86-93, jul-dez. 2003. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/sausoc/v12n2/09.pdf>>. Acesso em: 21 maio. 2023.*

MARTINS, T. J. C. **Sistemas de Abastecimento de Água para Consumo Humano** – Desenvolvimento e Aplicação de Ferramenta Informática para a sua Gestão Integrada. Dissertação Mestre em Tecnologia Ambiental. Bragança. 2014. Disponível em: <[https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/9311/1/Sistemas%20de%20Abastecimento%20de%20A%CC%81qua%20para%20Consumo%20Humano\\_ver-sa%CC%83o%20final.pdf](https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/9311/1/Sistemas%20de%20Abastecimento%20de%20A%CC%81qua%20para%20Consumo%20Humano_ver-sa%CC%83o%20final.pdf)>. Acessado em 21. maio. 2023.

**Mapa do Brasil.** Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/geografia/mapa-brasil.htm>>. Acessado em 24. jul. 2023.

MERSONI, Cristina; REICHERT, Geraldo Antônio. **Comparação de cenários de tratamento de resíduos sólidos urbanos por meio da técnica da Avaliação do Ciclo de Vida:** o caso do município de Garibaldi, RS. *Eng Sanit Ambient | v.22 n.5 | set/out 2017 | 863-875. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/esa/v22n5/1809-4457-esa-22-05-00863.pdf>>. Acesso em: 26 de jul. 2023.*

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS.** Diagnósticos dos Serviços de Águas e Esgotos 2018. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-agua-e-esgotos/diagnostico-dos-servicos-de-agua-e-esgotos-2018>>. Acessado em 24. jul. 2023.

MOTA, S. **Urbanização e Meio Ambiente.** Rio de Janeiro: ABES. 2003.

OLIVEIRA, C. L. de. **Um apanhado teórico-conceitual sobre a pesquisa qualitativa:** tipos, técnicas e características. Alagoas. 2009. Disponível em: <<http://www.unisc.edu.br>>

[br/portal/upload/com\\_arquivo/um\\_apanhado\\_teorico\\_conceitual\\_sobre\\_a\\_pesquisa\\_qualitativa\\_tipos\\_tecnicas\\_e\\_caracteristicas.pdf](http://portal/upload/com_arquivo/um_apanhado_teorico_conceitual_sobre_a_pesquisa_qualitativa_tipos_tecnicas_e_caracteristicas.pdf) >. Acesso em: 10 fev. 2023.

RIBEIRO, J. W, & ROOKE, J. M. S. **Saneamento Básico e sua relação com o meio ambiente e a saúde pública**. Faculdade de Engenharia da UFJF, Juiz de Fora. 2010. Disponível em: <<http://www.ufjf.br/analiseambiental/files/2009/11/TCC-SaneamentoSa%C3%BAde.pdf>>. Acesso em: 28 mar. 2023.

SENADO NOTÍCIAS. **Brasil tem 48% da população sem coleta de esgoto, diz Instituto Trata Brasil**. 2019. Disponível em: <<https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2019/09/25/brasil-tem-48-da-populacao-sem-coleta-de-esgoto-diz-instituto-trata-brasil>>. Acesso em: 28 mar. 2023.

SCARTEZZINI, Ana Cláudia. **O Saneamento e a Prestação Regionalizada**. Disponível em: [https://www.saneamentobasico.com.br/wp-content/uploads/2020/07/O-marco-legal-do-saneamento\\_pub-1.pdf](https://www.saneamentobasico.com.br/wp-content/uploads/2020/07/O-marco-legal-do-saneamento_pub-1.pdf)>. Acesso em: 26 de jul. 2020.

TEIXEIRA, J. C, OLIVEIRA, G. S. de, VIALI, A. de M, & MUNIZ, S. S. *Estudo do impacto das deficiências de saneamento básico sobre a saúde pública no Brasil no período de 2001 a 2009*. *Eng Sanit Ambient* | v.19 n.1 | jan/mar| 87-96. 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/esa/v19n1/1413-4152-esa-19-01-00087.pdf>>. Acesso em: 29 mar. 2023.

VAZ, A. J. **A Importância da Rede Coletora de Esgoto na Promoção da Qualidade SócioAmbiental**. Disponível em: <<http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal12/Procesosambientales/Impactoambiental/71.pdf>>. Acesso em 29 mar. 2023.



DOI: [10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.025](https://doi.org/10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.025)

# **O USO DAS AVES PARA O INCENTIVO DA CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL EM DISCENTES: UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM ATIVIDADES PRÁTICAS**

**MURILLO PRADO DA SILVA**

Graduando do Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza da Faculdade SESI de Educação - SP, [murilloprado1997@gmail.com](mailto:murilloprado1997@gmail.com);

**ALINE HELEN CORREA GARCIA**

Professora orientadora Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza da Faculdade SESI de Educação - SP, Doutora em Distúrbios do Desenvolvimento pela Universidade Presbiteriana Mackenzie - SP, [alinebiol@gmail.com](mailto:alinebiol@gmail.com)

## **RESUMO**

É notório que o meio ambiente (MA) sofre com as diversas degradações antrópicas, as quais oferecem riscos relevantes aos ecossistemas. Um dos modos de mitigação deste processo deletério é a utilização da Educação Ambiental (EA). As práticas associadas à EA oferecem a possibilidade de incentivar uma postura mais consciente em relação às questões ambientais. Desta forma, a EA deve munir-se de diferentes artifícios para viabilizar a conscientização entre os sujeitos, sendo um desses o uso de elementos bióticos como os animais, que podem despertar o interesse num maior cuidado com o ambiente. Sob essa perspectiva, as aves demonstram ser uma ferramenta na promoção da percepção ambiental entre os estudantes, através de atividades coerentes que evidenciem a importância da avifauna para o ambiente e promovam a reflexão quanto às práticas ecológicas adotadas pela coletividade. O principal objetivo desta proposta é incentivar a conservação da biodiversidade e do meio ambiente, em discentes do 7º ano do Ensino Fundamental II (EF-II) da Escola SESI, utilizando as aves regionais como ferramentas neste processo. A metodologia utilizada consiste em questionários, baseados na Escala de Likert e na elaboração de nuvens de palavras, aplicados nas fases pré e pós intervenção educativa sobre a percepção ambiental dos estudantes, através da proposta de uma Sequência Didática (SD) que dialoga os conteúdos teóricos

através de atividades práticas, lúdicas e de campo, dentro do eixo temático “Vida e Evolução” do EF-II. A SD foi dividida nas etapas: as características das aves; a relevância dos Parques e Unidades de Conservação do Estado de São Paulo para a proteção dos habitats; a interação da avifauna com os ecossistemas e a sua importância ecológica na conservação dos habitats; e os recursos utilizados para observação de aves, culminando numa visita de observação de aves no Parque do Ibirapuera. Ao fim da pesquisa, espera-se uma conscientização efetiva dos estudantes quanto à conservação das aves e do ambiente.

**Palavras-chave:** Educação ambiental; Percepção ambiental; Avifauna; Sequência didática; Atividades práticas.

## INTRODUÇÃO

É notório que o meio ambiente sofre com diversas degradações, provenientes de ações antrópicas, que oferecem riscos relevantes aos fatores bióticos e abióticos que o integram (BAUR; ERHARDT, 1995; DINCER, 1998; FISHER et al., 2012; RAWAT; AGARWAL, 2015; SILVA et al., 2013; TIN et al., 2009). Este cenário pode não só acelerar processos catastróficos ao ambiente, como afetar drasticamente a possibilidade de se projetar um futuro próspero para as futuras gerações (EVANS; CLAGUE, 1994; LAYBOURN-LANGTON et al., 2019; MARSH; SHINN, 2012).

Um dos modos de mitigação deste processo deletério é a utilização da Educação Ambiental (EA), que, de acordo com o primeiro parágrafo da Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA – Lei 9795/99), trata dos processos que mediam, aos indivíduos e a coletividade, a construção de valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências concernentes à conservação do meio ambiente (BRASIL, 1999), deste modo proporcionando um espaço adequado para discutir assuntos urgentes e necessários vinculados à integridade da natureza. Associar ações práticas ao que se concebe teoricamente pela EA oferece a possibilidade de incentivar uma postura crítica e consciente em relação às questões ambientais aos seus participantes (PEREIRA, 2012).

Cabe salientar que a EA não se restringe a uma abordagem única para alcançar a sensibilização da sociedade e os seus integrantes, uma vez que os contextos sociais podem influenciar na escolha dos métodos e estratégias utilizados (OLIVEIRA et al., 2012). Em vista disso, a EA deve munir-se de diferentes artifícios para viabilizar a conscientização entre os sujeitos; e a utilização de elementos bióticos, como os animais, pode despertar os seus interesses em preservar o meio ambiente (DE OLIVEIRA et al., 2020).

Ao considerar que a educação ambiental se procede sob diferentes perspectivas teóricas, a fim de se obter resoluções assertivas para problemáticas ambientais, se faz necessário estabelecer uma das correntes ideológicas existentes, para se manter o foco quanto às ações a serem adotadas (DE SOUZA-LIMA; ALENCASTRO, 2015). Portanto, de acordo com a sistematização realizada por Sauvé (2005),   possível associar o escopo deste projeto   tradicional corrente conservacionista/recursista, uma vez que objetiva a promoção da conscientização ambiental com ênfase nos recursos naturais – incluindo, principalmente, os elementos bióticos com os seus serviços ecossistêmicos e a qualidade e quantidade dos fatores abio ticos

do ambiente –, além de mitigar o esgotamento dos mesmos. Diante disso, para o desenvolvimento deste estudo, é relevante associar as proposições relacionadas à conservação dos recursos naturais ao ensino de Ciências na Educação Básica.

Segundo as orientações fundamentadas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o componente de Ciências da Natureza deve se comprometer com o letramento científico, de modo a possibilitar ao educando a compreensão e interpretação do mundo, assim preparando-o para o seu exercício como cidadão. De forma mais específica, a unidade temática “Vida e Evolução” visa o estudo dos seres vivos, as suas características e necessidades, as interações que realizam com os fatores bióticos e abióticos do ambiente e a importância da preservação da diversidade biológica e dos ecossistemas em que as espécies ocupam (BRASIL, Ministério da Educação, 2018).

É necessário relacionar o meio natural com a existência humana, de modo a reduzir a dissonância entre o ser humano e a natureza, assim incentivando uma relação menos danosa e prejudicial ao meio ambiente (VINING et al., 2008). Ademais, torna-se relevante construir uma convivência harmônica entre o ser humano e os componentes ambientais do Planeta, uma vez que a humanidade e a natureza se complementam e são mutuamente dependentes entre si para existir e sobreviver (YANG, 2018).

Com base nisso, é de suma importância contemplar o contexto de cada cidadão, associando os conhecimentos prévios com as novas descobertas, com o intuito de tornar a aprendizagem significativa (MOREIRA, 2012). Diante disso, as aves demonstram um potencial interessante na promoção da percepção ambiental entre as pessoas, dado que são animais presentes no cotidiano da sociedade, com espécies amplamente distribuídas e que geralmente despertam a empatia e fascínio a quem as cerca (HEDBLUM et al., 2017).

Quando esses tópicos são visualizados sob a perspectiva da Educação Básica, se faz necessário elaborar um seguimento de atividades coerentes, de modo a evidenciar a importância da avifauna para o ambiente e promover a reflexão quanto às práticas ecológicas adotadas pela coletividade. Diante disso, o objetivo desta proposta de Sequência Didática (SD) é incentivar a conservação da biodiversidade e do meio ambiente, de modo geral, em discentes do 7º ano do Ensino Fundamental II (EF-II) da Escola SESI, utilizando as aves presentes em sua região como ferramentas deste processo.

De modo a atingir as expectativas pretendidas para a SD proposta, recomenda-se o uso de questionários estruturados, baseados na Escala de Likert, que deverão ser aplicados nas etapas de pré e pós intervenção educativa quanto à percepção ambiental dos estudantes, de modo a avaliar mudanças observadas a partir da aplicação do seguimento de atividades.

O uso de questionários auxilia na obtenção de dados assertivos quanto a concepção dos participantes sobre um assunto específico, uma vez que, de acordo com Gil (2008), o questionário pode ser definido como uma técnica de investigação constituída por um conjunto de questões que são submetidas a um grupo focal de pessoas, com o intuito de obter determinadas informações, deste modo, esta ferramenta traduz os objetivos da pesquisa em questões específicas. A Escala de Likert, por sua vez, foi desenvolvida por Rensis Likert em 1932, que consiste em estabelecer algumas proposições afirmativas em relação a alguma temática, no qual os participantes precisarão selecionar o grau de concordância com as mesmas em uma escala de atitude, podendo variar entre a discordância total à concordância total das afirmações (LIKERT, 1932).

Em relação a SD será baseada no eixo temático “Vida e Evolução” do EF-II, de acordo com a BNCC, no qual os seguintes assuntos podem ser trabalhados: as características das aves; a sua classificação e a taxonomia; a interação da avifauna com o ambiente e a sua importância ecológica na conservação dos habitats; os recursos que são utilizados para observação de aves, aliados a uma sugestão de visita ao Parque do Ibirapuera para a prática de observação de aves. Ademais, a adoção da ludicidade e da gamificação em cada etapa da SD também se mostra como uma estratégia potencial para mediar uma construção significativa, evitando a abordagem unicamente tradicional e engessada, do conhecimento dos discentes participantes.

Para que a aprendizagem se consolide de forma mais significativa, o uso de atividades lúdicas facilitam este processo, dado que os educandos se entusiasмам com a proposta de aprender de modo mais interativo e com teor de diversão (CAMPOS et al., 2003; KNECHTEL; BRANCALHÃO, 2008). As atividades que apresentam a ludicidade também estimulam o senso crítico e a apropriação dos saberes trabalhados, além de favorecer um aprendizado colaborativo, o que fortalece as interações sociais entre os próprios estudantes (DA SILVA et al., 2015). Contudo, de acordo com Luckesi (2014), a ludicidade das atividades depende diretamente das vivências e da circunstância onde estas ações ocorrem para o indivíduo, o que

torna importante variar as abordagens e estratégias durante o processo de ensino e aprendizagem.

Outrossim, alguns estudos demonstram os benefícios de associar a gamificação – a utilização da mecânica presente nos jogos em outros cenários, possibilitando a aprendizagem mediada pelo desafio, prazer e entretenimento (ALVES et al., 2014) – aos processos educativos, dado que a construção do conhecimento é realizada de modo prazeroso e dinâmico (AFLITOS et al., 2018; DA COSTA BARRETO et al., 2019; DOS SANTOS; DE FREITAS, 2017; DE OLIVEIRA SILVA et al., 2022). Ao estabelecer procedimentos e regras, aliados à utilização de conceitos previamente apresentados, a estratégia de gamificação pode influenciar, engajar e motivar os educandos (KAPP, 2012).

Como o escopo deste trabalho visa um planejamento potencial, sem a sua efetiva aplicação, não é possível obter resultados e discussões acerca da interpretação dos estudantes. Portanto, o cerne deste estudo se manterá restrita aos resultados esperados e as prováveis conclusões que poderiam ser obtidas com a aplicação da SD em questão. Ao fim da aplicação da proposta educativa citada anteriormente, espera-se uma ampliação da conscientização ambiental dos estudantes em relação à conservação das aves e, conseqüentemente, do ambiente em que estes estão inseridos.

## **METODOLOGIA**

---

As propostas concernentes a este projeto devem ser desenvolvidas baseando-se nas etapas a seguir: a) Análise da percepção ambiental dos estudantes, com avaliações dos conhecimentos pré e pós intervenção educativa; b) Elaboração da proposta de SD, de modo a contemplar as habilidades presentes no eixo temático “Vida e Evolução” do EF-II da BNCC e as Expectativas de Ensino e Aprendizagem (EEA) do SESI São Paulo, relacionadas à Unidade “Relações ecológica na natureza” do livro didático.

## **ANÁLISE DA PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS ESTUDANTES**

A mensuração das experiências e dos conhecimentos prévios – pertinentes aos assuntos relacionados às aves e ao meio ambiente – dos estudantes na etapa de pré intervenção educativa será realizada por meio da elaboração de uma Escala



de Likert, a partir de um questionário estruturado. Esta ferramenta foi escolhida devido à possibilidade de obter perspectivas qualitativas e quantitativas com a sua aplicação.

Para a sua elaboração, recomenda-se o uso de 5 graus, variando entre a discordância, a neutralidade e a concordância com os tópicos abordados, o que certamente auxiliará na compreensão dos saberes dos estudantes quanto aos assuntos que serão trabalhados. Com base nestes critérios, sugere-se que proposições relacionadas às aves, às Unidades de Conservação e a conservação dos ecossistemas, além das interações das aves com o meio ambiente, sejam fornecidas aos discentes.

A construção da Escala poderá ocorrer por meio do aplicativo *"Google Forms"* com a criação de um formulário com as proposições, uma vez que esta ferramenta gratuita é amplamente utilizada para coletar e pesquisar informações para compor estudos científicos.

Além da Escala de Likert, também se recomenda a adoção da Nuvem de Palavras, com a intenção de ampliar a compreensão quanto a percepção dos estudantes em relação aos conceitos e tópicos referentes às "Aves", ao "Meio Ambiente" e a "Relação entre as Aves e a preservação do Meio Ambiente". Essa avaliação poderá ocorrer a partir da submissão de palavras-chave que resumam os sentimentos relacionados aos tópicos levantados dos participantes. Para esta etapa, recomenda-se o uso da plataforma *"Mentimeter"*, que também se baseia em uma ferramenta gratuita, de interface intuitiva e que, além disso, gera os resultados visuais em tempo real.

Ao fim da aplicação da SD, é relevante que uma nova escala seja reaplicada, com o intuito de avaliar as mudanças de pensamento dos alunos ao longo das atividades propostas. Conforme a etapa inicial, este procedimento avaliativo também poderá ser realizado pelo *"Google Forms"*, assim como a nova Nuvem de Palavras utilizando novamente o *"Mentimeter"*, o que permitirá a comparação das respostas entre as duas fases avaliativas.

## ELABORAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

O andamento deste projeto irá se fundamentar por meio da elaboração de uma SD, que contemple o objeto de conhecimento "Preservação da biodiversidade", presente na unidade temática "Vida e evolução" e integrante do componente de

Ciências, de acordo com as diretrizes estabelecidas pela BNCC. Embora as habilidades visadas contemplem o 9º ano do Ensino Fundamental II, é válido destacar que a Escola SESI implantou neste ano um projeto em que algumas habilidades, que devem ser exploradas no 9º ano, de acordo com a BNCC, também sejam trabalhadas no 7º ano. Outro fator relevante é que o estudo das aves condiz com as habilidades visadas nas Expectativas de Ensino e Aprendizagem (EEA) do SESI São Paulo – criadas em concordância com a BNCC e o Currículo Paulista - para o período focal do EF-II, dado que os estudantes precisam estudar aspectos relacionados à fauna - o que justifica o uso da avifauna nesse sentido.

As habilidades e expectativas que servirão como alicerce deste planejamento pedagógico são: EF09CI11 e EF09CI12 (BNCC); e EF.6a9.CN.50 e EF.6a9.CN.30 (EEA SESI-SP).

A habilidade EF09CI11 possui como objetivo “discutir a evolução e a diversidade das espécies com base na atuação da seleção natural sobre as variantes de uma mesma espécie, resultantes de processo reprodutivo”. Para atingi-lo, alguns conceitos serão trabalhados em sala de aula, como: as principais características das aves, incluindo a diferenças entre os bicos, com a sua relação com a dieta, e os diferentes tipos de patas, que denotam seus modos de vida e os habitats; a diversidade de ordens presentes neste grupo; e a integração das aves com o ambiente, o que inclui mencionar os nichos ecológicos ocupados e a interação em teias e cadeias alimentares.

A habilidade EF09CI12, por sua vez, visa “justificar a importância das unidades de conservação para a preservação da biodiversidade e do patrimônio nacional, considerando os diferentes tipos de unidades (parques, reservas e florestas nacionais), as populações humanas e as atividades a eles relacionados”. Deste modo, as informações investigadas serão: o que são Unidades de Conservação e Parques e as suas características; a quantidade de áreas protegidas no Brasil; e a importância de conservar os habitats e os recursos naturais.

A expectativa EF.6a9.CN.50, tem como intuito “interpretar situações de equilíbrio e desequilíbrio ecológico, relacionando informações sobre a interferência do ser humano e a dinâmica das cadeias alimentares”. Já a expectativa EF.6a9.CN.30, pretende “analisar as relações ecológicas existentes nos diferentes ecossistemas nos diferentes continentes”. Diante disso, poderá ser contemplada na SD proposta assuntos que abordem os seguintes tópicos relacionados aos ecossistemas: o que

são ecossistemas e os seus componentes; e quais são as interações ecológicas das aves no meio ambiente.

A aplicação dos conteúdos poderá ser planejada, de maneira distribuída, em aulas com duração máxima de 50 minutos (as aulas, quando duplas, terão uma duração de 100 minutos), e com uma periodicidade de até 4 encontros por semana. Para a execução da SD, será verificada a disponibilidade e viabilidade de sua aplicação pelo docente responsável por lecionar a disciplina de Ciências aos alunos.

No quadro 1, é possível verificar a proposta de SD envolvendo aves, Unidades de Conservação e ecossistemas.

**Quadro 1 - Proposta de Sequência Didática envolvendo aves, Unidades de Conservação e ecossistemas, de modo a contemplar o objeto de conhecimento "Preservação da biodiversidade", conforme estabelecido pela BNCC (2018).**

PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA					
AULA	CONTEÚDO(S)	OBJETIVO(S)	RECURSOS E ESTRATÉGIAS	QTDE. DE AULAS	DURAÇÃO (50 MIN/ AULA)
1	Apresentação/ Avaliação pré intervenção educativa	1. Apresentar o projeto e as atividades propostas; 2. Avaliar os conhecimentos prévios dos estudantes quanto aos tópicos propostos.	Diálogo com os estudantes/ Avaliação diagnóstica	1	50
2	Aves e as suas características	1. Identificar o que são as aves e suas características; 2. Relacionar a importância das aves para o meio ambiente; 3. Reconhecer as espécies de aves comuns da região metropolitana de São Paulo.	Diálogo com os estudantes/ lousa e marcadores para lousa/ Rotação por Estações de Aprendizagem (REA)	2	100
3	A importância dos Parques e Unidades de Conservação	1. Reconhecer o que são Parques e Unidades de Conservação e as suas particularidades; 2. Ressaltar a importância das áreas protegidas.	Diálogo com os estudantes/ lousa e marcadores para lousa/ Jogo didático	2	100

PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA					
AULA	CONTEÚDO(S)	OBJETIVO(S)	RECURSOS E ESTRATÉGIAS	QTDE. DE AULAS	DURAÇÃO (50 MIN/ AULA)
4	Ecosistemas e as interações ecológicas	1. Identificar o que são ecossistemas e os seus componentes; 2. Relacionar as aves e as suas interações ecológicas no meio ambiente.	Diálogo com os estudantes/ lousa e marcadores para lousa/ Atividade lúdica	2	100
5	Visita Técnica (Observação de aves)	1. Apresentar os equipamentos e condutas utilizados para a observação de aves; 2. Identificar e registrar as espécies de aves observadas; 3. Evidenciar a contribuição dos estudantes para a Ciência Cidadã.	Diálogo com os estudantes/ Saída de campo / Caderno/Lápis/ Guia de Aves	2	100
6	Avaliação pós intervenção educativa	1. Avaliar os conhecimentos dos estudantes quanto aos tópicos trabalhados	Diálogo com os estudantes/ Avaliação diagnóstica	1	50

Org.: Murillo Prado da Silva, 2023.

## UTILIZAÇÃO DE ATIVIDADES PRÁTICAS PARA A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO

### RECURSOS DIDÁTICOS: GAMIFICAÇÃO E ATIVIDADES LÚDICAS

Para viabilizar a proposta de SD, algumas atividades lúdicas e jogos educativos poderão ser desenvolvidos e aplicados aos encontros semanais, necessariamente após a apresentação expositiva dialogada dos conteúdos atrelados. A utilização desta estratégia pedagógica será priorizada nas aulas 02, 03 e 04 considerando os conteúdos que serão apresentados.

Para a aula 02, será elaborada uma Rotação por Estações de Aprendizagem (REA), nos quais informações relacionadas à diversidade de aves e as suas características serão distribuídas de modo resumido e sequencial sobre as mesas posicionadas para a sua aplicação em um arranjo espacial de circuito. Além das

informações pertinentes às aves, algumas atividades e dinâmicas relacionadas poderão ser disponibilizadas, de modo a contemplar diferentes estilos de aprendizagem dos discentes. Este tipo de atividade demonstra um potencial interessante para ampliar a assimilação de conteúdos teóricos, uma vez que pode desenvolver a criatividade, a organização e a capacidade de solucionar problemas, e confere dinamismo à aula (DE ALCANTARA, 2020; STEINERT; HARDOIM, 2019)

Já para a aula 03, sugere-se a elaboração de um jogo de cartas educativo, abordando as características relacionadas à algumas Unidades de Conservação e Parques Urbanos presentes no Estado de São Paulo, que poderá ser jogado em equipe, assim estimulando a participação e o pensamento coletivos. A atividade em questão pode ser baseada em um jogo de cartas denominado Super Trunfo, por tratar-se de um recurso altamente educativo, que pode elucidar características referentes aos tópicos que estão sendo trabalhados (BARROS et al., 2018; CANTO; ZACARIAS, 2009; PORTZ; EICHLER, 2013). Neste contexto, informações como o bioma predominante na Área Protegida, o tamanho da área da Unidade de Conservação, o ano de inauguração, a quantidade de espécies que compõem a fauna e flora do local e entre outros dados, poderão ser abordados e trabalhados. O uso de jogos, neste sentido, pode ser considerado como uma possibilidade pedagógica produtiva ao professor, que se apresenta como uma atividade dinâmica e que proporciona prazer aos educandos, além de promover e desenvolver a socialização, o pensamento crítico e a autonomia dos mesmos (GRANDO, 1995).

Por fim, na aula 04, recomenda-se a adoção de uma atividade que envolva a criatividade e as habilidades manuais dos alunos. Para isso, pode ser proposta a construção de uma maquete simples, assim como um diorama didático, com o intuito de sintetizar o que os estudantes compreenderam dos assuntos desenvolvidos durante a SD, associando os conceitos e termos vinculados às aves, às áreas protegidas e os ecossistemas. Os dioramas são amplamente utilizados em museus e exposições, dado que estes modelos representam as interações entre a fauna, flora e o clima de um determinado ambiente; portanto, ao fazer uma representação de um espécime focal, é possível inseri-lo em uma reconstrução tridimensional, baseado no ambiente natural real, assim facilitando o processo de compreensão da biodiversidade (FORTIN-DEBART, 2003; MARANDINO; LAURINI, 2018; DOS SANTOS; MARANDINO, 2019).

Durante a aplicação das atividades lúdicas, deverão ser observadas e anotadas informações e ocorrências relacionadas à participação, à colaboração e ao

empenho dos discentes, de modo a avaliar a eficácia desta estratégia para o engajamento estudantil e na compreensão dos conteúdos expostos.

## A PRÁTICA DA OBSERVAÇÃO DE AVES

---

A partir da exposição prévia dos conteúdos teóricos e da aplicação das atividades dinâmicas em sala de aula, será proposta uma atividade prática e opcional de observação de aves em um ambiente natural e de educação não formal, de modo a estimular a práxis dos participantes. Ademais, nesta etapa também será evidenciada a importância de praticar ações a ciência cidadã, devido a sua modalidade participativa e inclusiva da comunidade extraescolar em pesquisas científicas (DE MIRANDA MARTINS; DE SOUZA CABRAL, 2021).

O local proposto para a execução desta ação educativa é o Parque Ibirapuera, dado que se trata de um ambiente público acessível e apropriado para esta finalidade, devido a gratuidade no acesso, ao espaço amplo e a presença de vegetação e outros componentes naturais. O Parque Ibirapuera se trata de uma área destinada à cultura e ao lazer, situada nas proximidades do bairro Vila Mariana; foi inaugurado em 21 de agosto de 1954; possuindo uma área de 1.584.000 m<sup>2</sup>; com a vegetação historicamente modificada e mista com aproximadamente 300 espécies de árvores exóticas e nativas; e apresentando uma fauna composta por mais de 300 espécies de animais catalogados – dentre estes, cerca de 200 espécies da avifauna já foram registradas (PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO, 2019; PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO, 2023; URBIA PARQUES, 2023).

Após a chegada no Parque, alguns tópicos conceituais serão lembrados aos estudantes, de modo a facilitar a condução da atividade, tais como: as espécies mais comuns na região, como identificar uma ave, quais condutas devem ser adotadas durante a observação e entre outras informações pertinentes. Concomitantemente, uma lista colaborativa – incluindo dados de espécies de aves e os hábitos avistados durante a visita – será elaborada entre os participantes, que servirá como pauta para o diálogo posterior à finalização do percurso. Neste momento, será importante a utilização de cadernos, para realizar as anotações, e, de forma opcional, recursos digitais poderão ser utilizados para a composição da listagem, tais como: o aplicativo *eBird*, a plataforma *Wikiaves* e o aplicativo *Merlin Bird ID*.



## RESULTADOS ESPERADOS

---

Ao fim da pesquisa, espera-se obter os seguintes resultados: a identificação da percepção ambiental dos alunos do 7º ano do Ensino Fundamental II pré e pós aplicação das atividades estipuladas; a elaboração de uma SD que contemple as habilidades estabelecidas pela BNCC e as expectativas determinadas pelo Currículo do SESI-SP; a realização de atividades lúdicas e práticas relacionadas à avifauna; e a sensibilização dos estudantes quanto à conservação das aves e do ambiente, no qual estas estão inseridas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

---

Tendo em vista as perspectivas supracitadas, a proposta de uma SD se mostra como uma oportunidade de aperfeiçoar as práticas docentes, oferecendo uma alternativa interessante para o desenvolvimento do pensamento e na reflexão de condutas dos educandos, uma vez que tornar o aprendizado dinâmico e atrativo pode viabilizar a construção dos saberes de modo efetivo. Contudo, é necessário evidenciar a importância de um trabalho conjunto entre o corpo docente e a gestão escolar para que projetos e planos pedagógicos possam ser viáveis, visto que a proposição de uma SD mais dinâmica, com atividades lúdicas e práticas e jogos didáticos, pode se apresentar como um verdadeiro desafio para os educadores que não possuem apoio ou recursos para realizá-la.

Além do seguimento de atividades, o emprego da avaliação pré e pós intervenção educativa promove um entendimento holístico quanto à efetividade das ferramentas e abordagens utilizadas, assim permitindo reflexões mais assertivas dos professores quanto às suas práticas docentes. Contudo, cabe salientar a necessidade da realização de estudos que visem a elaboração e aplicação definitiva da SD aqui sugerida, culminando na sua aplicação, de modo a auxiliar na compreensão da sua eficácia no processo de aprendizagem e na potencial sensibilização ambiental dos alunos.

## REFERÊNCIAS

---

AFLITOS, Ozanira Lima dos et al. Khan Academy-uma ferramenta gamificada em ensino e aprendizagem de matemática. **Revista Areté**, 2018.

ALVES, Lynn Rosalina Gama; MINHO, Marcelle Rose da Silva; DINIZ, Marcelo Vera Cruz. Gamificação: diálogos com a educação (e-book). **São Paulo: Editora Pimenta Café**, v. 15, 2014.

BARROS, Jéssyca Danieli; ORTOLANO, Sílvia Maria de Campos Machado; FUJIHARA, Ricardo Toshio. Zoo cards-o super trunfo animal: um jogo didático como ferramenta para o ensino no zoológico. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 13, n. 4, p. 145-155, 2018.

BAUR, Bruno; ERHARDT, Andreas. Habitat fragmentation and habitat alterations: principal threats to most animal and plant species. **GAIA-Ecological Perspectives for Science and Society**, v. 4, n. 4, p. 221-226, 1995.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 abr. 1999. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9795.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm)>. Acesso em: 16 abr. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular - Educação é a base. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518-versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf)>. Acesso em: 16 abr. 2023.

CAMPOS, Luciana Maria Lunardi et al. A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. **Caderno dos núcleos de Ensino**, v. 47, p. 47-60, 2003.

CANTO, Alisson Reis; ZACARIAS, Marcelo Augusto. Utilização do jogo Super Trunfo Árvores Brasileiras como instrumento facilitador no ensino dos biomas brasileiros. **Ciências Cognição**, v. 14, n. 1, p. 144-153, 2009.

DA COSTA BARRETO, Carlos Henrique; BECKER, Elsbeth Léia Spode; GHISLENI, Taís Steffenello. Gamificação: uma prática da educação 3.0. **Research, Society and development**, v. 8, n. 4, p. 2, 2019.

DA SILVA, Ana Carolina Rosa et al. Importância da aplicação de atividades lúdicas no ensino de ciências para crianças. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 8, n. 3, 2015.

DE ALCANTARA, Elisa Ferreira Silva. Rotação por estações de aprendizagem. In: **Simpósio**. 2020.

DE MIRANDA MARTINS, Diny Gabrielly; DE SOUZA CABRAL, Eloisa Helena. Panorama dos principais estudos sobre ciência cidadã. **ForScience**, v. 9, n. 2, p. e01030-e01030, 2021.

DE OLIVEIRA SILVA, Débora Cristina Pardino; ALBUQUERQUE, Grazielli Alves do Carmo Silva; DOS SANTOS, Magali Maciel. GAMIFICAÇÃO NA EDUCAÇÃO INFANTIL. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 8, n. 7, p. 1041-1046, 2022.

DE OLIVEIRA, Fabiano Arivabene; DE MOURA RÉGIS, Milena; FRANCOS, Maria Solange. O uso de animais como ferramenta para educação ambiental: uma revisão sistemática. **Revista Científica ANAP Brasil**, v. 13, n. 30, 2020.

DE SOUZA-LIMA, José Edmilson; ALENCASTRO, Mario Sergio Cunha. Educação Ambiental: breves considerações epistemológicas. **Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade**, v. 8, n. 4, p. 20-50, 2015.

DINCER, Ibrahim. Energy and environmental impacts: present and future perspectives. **Energy sources**, v. 20, n. 4-5, p. 427-453, 1998.

DOS SANTOS, Júlia de Avila; DE FREITAS, André Luis Castro. Gamificação aplicada a educação: um mapeamento sistemático da literatura. **RENOTE**, v. 15, n. 1, 2017.

DOS SANTOS, Vinicius Rodrigues; MARANDINO, Martha. Dioramas de História Natural em Museus Escolares: potencial e desafio para o ensino. **Museologia & Interdisciplinaridade**, v. 8, n. 16, p. 160-182, 2019.

EVANS, Stephen G.; CLAGUE, John J. Recent climatic change and catastrophic geomorphic processes in mountain environments. In: **Geomorphology and natural hazards**. Elsevier, 1994. p. 107-128.

FISHER, M. C. et al. Emerging fungal threats to animal, plant and ecosystem health. In: **MYCOSES**. 111 RIVER ST, HOBOKEN 07030-5774, NJ USA: WILEY-BLACKWELL, 2012. p. 13-13.

FORTIN-DEBART, Cécile. Le musée de sciences naturelles, un partenaire de l'école pour une éducation relative à l'environnement: du message scientifique au débat de société. *Vertigo-la revue électronique en sciences de l'environnement*, 2003, 4.2.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. Editora Atlas SA, 2008.

GRANDO, Regina Celia. **O jogo [e] suas possibilidades metodológicas no processo ensino-aprendizagem da matemática**. 1995. Tese de Doutorado. [sn].

HEDBLUM, Marcus; KNEZ, Igor; GUNNARSSON, Bengt. Bird diversity improves the well-being of city residents. **Ecology and conservation of birds in urban environments**, p. 287-306, 2017.

KAPP, Karl M. *The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education*. John Wiley & Sons, 2012.

KNECHTEL, Carla Milene; BRANCALHÃO, Rose Meire Costa. Estratégias lúdicas no ensino de ciências. **PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense**, p. 2354-8, 2008.

LAYBOURN-LANGTON, Laurie; RANKIN, Lesley; BAXTER, Darren. This is a crisis: Facing up to the age of environmental breakdown. 2019.

LIKERT, Rensis. A technique for the measurement of attitudes. **Archives of psychology**, 1932.

LUCKESI, Cipriano. Ludicidade e formação do educador. **Revista Entreideias: educação, cultura e sociedade**, v. 3, n. 2, 2014.

MARANDINO, Martha; LAURINI, CAROLINA. A compreensão da biodiversidade por meio dioramas de museus de zoologia: um estudo com público adulto no Brasil e na Dinamarca. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 20, p. e8684, 2018.

MARSH, Langdon; SHINN, Craig W. *Redeveloping Regional Economies for Present and Future Generations: Prosperity for People Within Ecological Limits*. 2012.

MOREIRA, Marco Antonio. ¿ Al final, qué es aprendizaje significativo?. **Qurrriculum: revista de teoría, investigación y práctica educativa. La Laguna, Espanha. No. 25 (marzo 2012), p. 29-56**, 2012.

OLIVEIRA, M. da S. et al. A importância da educação ambiental na escola e a reciclagem do lixo orgânico. **Revista Científica Eletrônica de Ciências Sociais Aplicadas da Eduvale, Jaciara**, v. 5, n. 7, p. 1-20, 2012.

PEREIRA, Elaine Fonseca. *Educação ambiental no cotidiano escolar*. 2012.

PORTZ, Luciano G.; EICHLER, Marcelo L. Uso de jogos digitais no ensino de Química: um Super Trunfo sobre a tabela periódica. **Encontro de Debates sobre o Ensino de Química**, 2013.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente. Ibirapuera. Disponível em: <[https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio\\_ambiente/parques/regiao\\_sul/index.php?p=14062](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio_ambiente/parques/regiao_sul/index.php?p=14062)>. Acesso em: 21 abr. 2023.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente. Parque Ibirapuera: plano diretor. 2019. Disponível em: <[https://www.parqueibirapuera.org/arquivos/pd/proposta\\_plano\\_diretor\\_compactada.pdf](https://www.parqueibirapuera.org/arquivos/pd/proposta_plano_diretor_compactada.pdf)>. Acesso em: 21 abr. 2023.

RAWAT, U. S.; AGARWAL, N. K. Biodiversity: Concept, threats and conservation. **Environment Conservation Journal**, v. 16, n. 3, p. 19-28, 2015.

SAUVÉ, Lucie. Uma cartografia das correntes em educação ambiental. **Educação ambiental: pesquisa e desafios**, p. 17-44, 2005.

SILVA, Claudionor Oliveira; SANTOS, Gilbertânia Mendonça; SILVA, Lucicleide Neves. A degradação ambiental causada pelo descarte inadequado das embalagens plásticas: estudo de caso. **Revista Eletrônica em Gestão, educação e tecnologia ambiental**, p. 2683-2689, 2013.

STEINERT, Monica Érika Pardin; HARDOIM, Edna Lopes. Rotação por Estações na Escola Pública: Limites e Possibilidades em uma aula de Biologia. **Ensino em Foco**, v. 2, n. 4, p. 11-24, 2019.

TIN, T. et al. Impacts of local human activities on the Antarctic environment. **Antarctic Science**, v. 21, n. 1, p. 3-33, 2009.

URBIA PARQUES. Parque Ibirapuera. Disponível em: <<https://www.urbiaparques.com.br/parques/ibirapuera>>. Acesso em: 21 abr. 2023.

VINING, Joanne; MERRICK, Melinda S.; PRICE, Emily A. The distinction between humans and nature: Human perceptions of connectedness to nature and elements of the natural and unnatural. **Human Ecology Review**, p. 1-11, 2008.

YANG, Haicui et al. A Discussion on the Harmonious Relationship of Human, Nature and Society. **Advances in Applied Sociology**, v. 8, n. 08, p. 613, 2018.



DOI: 10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.026

# **OBJETO DE APRENDIZAGEM EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL: CARTILHA SOBRE DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS**

**MARIA JUCIANA PEREIRA DE OLIVEIRA GOMES**

Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGE), da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte-UERN, [juciana.biologia@gmail.com](mailto:juciana.biologia@gmail.com);

**KYTÉRIA SABINA LOPES DE FIGUEIREDO**

Professora Doutora, Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA; Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGE-UERN), [kyteria.figueiredo@ufersa.edu.br](mailto:kyteria.figueiredo@ufersa.edu.br);

## **RESUMO**

Considerando que a Educação Ambiental (EA) desempenha papel fundamental na formação de cidadãos conscientes e responsáveis em relação ao meio ambiente, a presente pesquisa teve como objetivo despertar o interesse pela EA a partir da construção de um Objeto de Aprendizagem (OA) no formato de uma cartilha intitulada: Destino incorreto dos resíduos sólidos. A pesquisa foi desenvolvida em uma Escola Estadual de Ensino Fundamental I e II, localizada na zona urbana, no município de Marcelino Vieira/RN, cujos participantes foram alunos do 9º ano. O percurso metodológico de elaboração da cartilha foi realizado por meio de uma abordagem qualitativa, como procedimento técnico para a coleta de dados, adotou-se a pesquisa bibliográfica e a pesquisa-ação, desde as discussões em sala de aula sobre a temática até a construção do OA. A cartilha apresenta tópicos que discorre sobre: Destino dos resíduos sólidos no Brasil; Destino e coleta dos resíduos sólidos em Marcelino Vieira-RN; Tipos de sustentabilidade; Materiais que podem ser reciclados e materiais que não podem ser reciclados; Ações sustentáveis; Dicas para reduzir a quantidade de resíduos sólidos nas residências. Esse material foi elaborado com uma linguagem simples e de fácil compreensão, além do mais, apresenta imagens e histórias em quadrinho, visando chamar a atenção do leitor e, assim alcançar o maior número possível de pessoas. O uso de cartilha educativa pode promover uma ampliação na visão dos alunos, ao sensibilizá-los para a

realidade e desenvolver um pensamento crítico que influencie sua conduta humana. Além de contribuir para a formação de cidadãos conscientes, engajados e capazes de atuar de forma responsável na busca por soluções sustentáveis para os desafios sociais e ambientais.

**Palavras-chaves:** Cartilha, Educação Ambiental, Objeto de aprendizagem.

## INTRODUÇÃO

O crescimento populacional conduziu ao aumento da produção de bens materiais e, conseqüentemente o consumo exacerbado. Aliado a isso, o aumento em grandes proporções dos Resíduos Sólidos (RS) que são descartados em locais inadequado, como: lixões, ruas ou rios. Nesse contexto, Santos et al (2022) argumentam que a ausência de políticas públicas de gerenciamento adequado dos RS vem causando inúmeros impactos ambientais e sociais.

De acordo com a NBR 10004, os Resíduos Sólidos, são classificados como: “aqueles resíduos em estado sólido, e semissólido, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, de serviços, de varrição e agrícola” (ABNT, 2004; p.1). Diante dessa definição, é possível imaginar a diversidade e complexidade dos resíduos sólidos.

Em vista disso, é relevante mencionar a importância de trabalhar a Educação Ambiental (EA) numa perspectiva crítica, buscando superar os desafios impostos pela sociedade contemporânea (OLIVEIRA et al, 2020). As autoras, ainda, mencionam que a EA trabalhada numa abordagem crítica, apresenta proposta transformadora, constituindo elemento fundamental para superar as visões conservacionistas e reducionistas da EA.

Desse modo, Gonçalves et al (2022) argumentam que é relevante criar estratégias contínua e ampla, que inclua políticas públicas e regulamentações que apoiem o consumo sustentável, como: a redução do desperdício, a reciclagem, a reutilização, a economia de energia e água, o transporte sustentável, entre outros. Sendo capaz de provocar impacto significativo e positivo na mudança de comportamento e no avanço em direção ao desenvolvimento sustentável.

Nesse cenário, os Objeto de Aprendizagem (OA) podem auxiliar no processo de mudanças de comportamentos e posturas, pois são recursos educacionais ou digitais interativos que são criados com o objetivo de facilitar o processo de ensino e aprendizagem, desse modo Wiley (2000, p. 23) um dos pesquisadores pioneiros na área de objetos de aprendizagem, conceitua os objetos de aprendizagem como “qualquer recurso digital que possa ser reutilizado para dar suporte à educação”.

Nesse contexto, as cartilhas constituem-se como objeto de aprendizagem e uma ferramenta pedagógica valiosa para trabalhar a EA ao viabilizar a efetivação e disseminação do conhecimento, permitindo a transmissão de informações de forma lúdica e com linguagem acessível e abrangente.

No Brasil, as cartilhas como material didático, ganharam destaque a partir da primeira década do século XX, embora suas primeiras versões tenham datado da segunda metade do século XIX. Durante as décadas de 1970 e 1980, as cartilhas socioambientais foram amplamente utilizadas como ferramentas de educação popular e mobilização social (MORTATTI, 2000). Nesse período, especialistas e editores de editoras começaram a apoiar e publicar esse tipo de livro, contribuindo para a sua disseminação e aprimoramento, diante disso, as cartilhas passaram a ser institucionalizadas por meio da aprovação, adoção, compra e distribuição nas escolas públicas, por órgãos governamentais em níveis federal, estadual e municipal (MORTATTI, 2000).

Nesse contexto, percebe-se que a institucionalização das cartilhas como material pedagógico oficial nas escolas contribuiu para sua maior visibilidade e utilização como instrumento de ensino. Dessa forma, passaram a ser elaboradas com base em diretrizes curriculares e aprovadas pelos sistemas de educação, buscando atender aos objetivos educacionais e às necessidades dos estudantes.

Nessa circunstância, a cartilha tem sido muito utilizada como material didático, especialmente, pelos professores do ensino fundamental, em virtude da faixa etária, as atividades desenvolvidas com esse público, utilizando esse tipo de material é capaz de promover o interesse e pensamento crítico dos alunos (COLLARES, 2011; BARBOSA et al., 2004). Desse modo, a utilização de cartilhas como objeto de aprendizagem para educação ambiental no ensino fundamental pode ser uma estratégia pedagógica valiosa para despertar o interesse dos alunos e estimular seu pensamento crítico, contribuindo para uma educação mais participativa, efetivo e significativa.

Em vista disso, as cartilhas socioambientais desempenham um papel relevante na promoção da EA, tanto nos espaços formais quanto informais, como pressupõe os PCNs, fornecendo informações, sensibilizando e incentivando a reflexão sobre a relação entre ser humano e meio ambiente, contribuindo para uma consciência ambiental mais ampla e uma mudança positiva de atitudes. Nesse sentido, Dias (2018, p. 10) reconhece que “o uso do lúdico pode ser dito como um aliado para o ensino, pois tem o poder de despertar a atenção das crianças e com isso colaborar no processo de construção do conhecimento”.

Nesse contexto, é relevante mencionar a importância que as atividades práticas exercem no processo de aprendizagem, especialmente na EA, ao proporcionar aos alunos uma experiência concreta, permitindo que observem os fenômenos

ambientais de forma direta, investiguem, colham dados, analisem resultados e tirem conclusões. Os PCNs enfatizam que as “atividades práticas passaram a representar importante elemento para a compreensão ativa de conceitos, mesmo que sua implementação prática tenha sido difícil, em escala nacional” (BRASIL,1998, p. 19). É relevante a realização de atividades práticas, pois auxilia na compreensão ativa de conceitos

Tendo em vista que a construção de materiais didáticos constitui-se como uma atividade prática e fundamental para tornar o processo de ensino-aprendizagem mais eficaz, engajador e adaptado às necessidades dos alunos. Bordinhão e Silva (2015) argumentam que a construção desses tipos materiais didáticos tem o potencial de facilitar a compreensão, estimular o interesse, reforçar a aprendizagem e promover habilidades cognitivas essenciais, contribuindo para uma aprendizagem de qualidade e duradoura.

Assim sendo, a elaboração de uma cartilha socioambiental torna-se uma ferramenta relevante para trabalhar a EA, podendo contribuir significativamente com informações sobre ações concretas que os indivíduos podem realizar em seu cotidiano e, assim contribuir para a preservação do meio ambiente. Posto isso, percebe-se que os AO, mais especificamente a cartilha socioambiental, estimula a mudança de comportamento, incentivando a formação de cidadãos mais conscientes e responsáveis em relação ao meio ambiente.

Neste contexto, Torres et al (2015) argumentam que para a elaboração de cartilhas, precisa-se considerar aspectos como, ser um material ilustrado, com linguagem simples, acessível e didática que esclareçam dúvidas através de explicações e representações imagéticas, facilitando a compreensão por parte dos sujeitos participantes. Dessa forma é possível promover e estimular a criatividade e o raciocínio dos alunos, permitindo que eles desenvolvam o senso crítico. Em conformidade com esse pensamento, Duarte et al (2020) aduzem que as cartilhas socioambientais devem alcançar diferentes sujeitos, independente das condições sociais, econômicas, ética e cultural.

Nesse contexto, a pesquisa buscou compreender como o desenvolvimento de um objeto de aprendizagem, no formato de uma cartilha, pode contribuir para o processo de ensino-aprendizagem em Educação Ambiental no ensino fundamental II? Em busca de resposta para esse questionamento, a pesquisa objetivou despertar o interesse pela EA a partir da construção de um Objeto de Aprendizagem (OA) no formato de uma cartilha.

## **METODOLOGIA**

---

A abordagem metodológica adotada para atender ao objetivo proposto, está baseada em princípios de uma educação contextualizada e construtivista, pois visa conectar conceitos e conteúdos com a experiência de vida do estudante, tornando-os relevantes, tangíveis e compreensíveis.

Trata-se de um estudo com uma abordagem qualitativa. Denzin e Lincoln (2006) destacam que a pesquisa qualitativa tem como objetivo compreender e interpretar fenômenos em seus contextos naturais. Ao adotar essa abordagem, busca-se obter uma compreensão aprofundada dos significados, experiências e perspectivas das pessoas envolvidas no fenômeno em estudo.

Segundo Chizzoti (2000), ao utilizar o método qualitativo, os pesquisadores têm a oportunidade de explorar de forma mais abrangente e minuciosa as experiências, perspectivas e significados atribuídos pelos participantes. Isso é possível devido à flexibilidade e riqueza dos métodos qualitativos, como entrevistas em profundidade, observação do participante e análise de conteúdo.

Para o desenvolvimento dessa pesquisa de abordagem qualitativa, adotou-se a pesquisa bibliográfica, pesquisa de campo e a pesquisa-ação, como procedimentos técnicos para a coleta de dados, desde as discussões em sala de aula sobre a temática até a construção da cartilha.

De acordo com Thiollent a pesquisa-ação é:

Um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos do modo cooperativo ou participativo (THIOLLENT, 1985, p.24).

Na pesquisa-ação, a coleta de dados é realizada por meio de diferentes técnicas que buscam capturar a perspectiva dos participantes e obter informações contextualizadas sobre a realidade investigada (GIL, 2009). Um dos aspectos centrais da pesquisa-ação é a interação entre os pesquisadores e os participantes. Os pesquisadores não são apenas observadores externos, mas também participam ativamente das atividades e processos investigados. Essa abordagem colaborativa e reflexiva visa melhorar a qualidade da educação, por meio do envolvimento direto dos atores envolvidos no contexto estudado. Na pesquisa bibliográfica, os



instrumentos utilizados são: livros, artigos científicos, teses, dissertações, anuários, revistas, leis e outros tipos de fontes escritas que já foram publicados (SOUSA et al, 2021).

A pesquisa foi desenvolvida em uma Escola Estadual de Ensino Fundamental I e II, localizada na zona urbana, no município de Marcelino Vieira/RN. Os participantes da pesquisa foram alunos do 9º ano. Os sujeitos da pesquisa foram selecionados de acordo com os seguintes critérios: I - estar devidamente matriculado na instituição; II-ser assíduos nas aulas de ciências, incluindo participação e realizações de atividades; III – aceitar participar da pesquisa, de forma voluntária, com a carta de anuência da escola e a assinatura dos pais ou responsáveis legais pelo Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), visando à segurança do pesquisador e pesquisado.

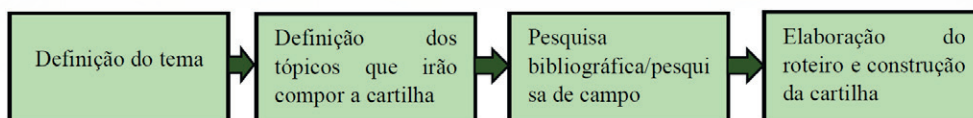
## **CAMINHOS METODOLÓGICO**

Nessa pesquisa, buscou-se aliar conceitos e conteúdos relevantes para o aluno, sendo possível a construção de um objeto de aprendizagem – cartilha – associado ao tema destinação dos resíduos sólidos.

As cartilhas de cunho socioambiental são materiais didáticos que abordam um determinado tema de forma organizada e estruturada. Elas têm sido amplamente utilizadas como recursos pedagógicos nas escolas, especialmente no ensino fundamental, devido aos benefícios que oferecem para o processo de ensino e aprendizagem (BARBOSA et al, 2004).

Para a estruturação da presente cartilha, utilizou-se os pressupostos de Almeida (2017), conforme pode-se observar no fluxograma abaixo:

**Figura 1: Fluxograma do desenvolvimento da cartilha**



**Fonte:** Almeida (2017). Elaborado pelas autoras (2023)

As etapas, para elaboração da cartilha são apresentadas a seguir:

Etapa 1: Definição do tema: Partindo das discussões sobre a temática Sustentabilidade, a partir do estudo do capítulo “Cidades Sustentáveis” do livro

didático de Ciências “ Companhia das Ciências”, foi elencado pelos alunos diversos problemas na cidade, que mereciam um estudo mais aprofundado, com isso, realizou-se rodas de conversas e todos os alunos presente concluíram que o destino do lixo é um problema que necessita de soluções sustentáveis, assim sendo, definiu-se como tema da cartilha “Destino incorreto dos resíduos sólidos”.

Etapa 2: Definição dos tópicos que irão compor a cartilha: Considerando que o tema, destino dos resíduos sólidos é de relevância local e global, por se tratar de uma questão imperioso e que se faz cada vez mais necessário estudar e entender o comportamento do homem. Estruturou-se a cartilha em seis tópicos, conforme pode-se observar no quadro 1.

**Quadro 1: Estrutura didática da cartilha**

<b>ESTRUTURA DIDÁTICA DA CARTILHA</b>			
<b>Público-alvo: Alunos do ensino fundamental II (9º ano)</b>			
<b>Temas.</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Competências gerais da BNCC</b>	<b>Objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS)</b>
Destino dos resíduos sólidos no Brasil; Destino e coleta dos resíduos sólidos em Marcelino Vieira-RN; Tipos de sustentabilidade; Materiais que podem ser reciclados e materiais que não podem ser reciclados; Ações sustentáveis; Dicas para reduzir a quantidade de resíduos sólidos nas residências.	Proporcionar a compreensão do destino dos resíduos sólidos a nível nacional e regional a fim de reconhecer a necessidade de reduzir, reutilizar, reciclar, repensar e recusar.	Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.	ODS 12: Consumo e produção responsáveis Garantir padrões de consumo e de produção sustentáveis 12.5 Até 2030, reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso

**Fonte:** Elaborado pelas autoras (2023)

A cartilha “Destino incorreto dos resíduos sólidos” foi pensada no sentido de tratar questões e/ou interesses locais, mas que pudesse dialogar com outras

realidades brasileiras que tenham o mesmo problema com o destino inadequado dos resíduos sólidos.

Etapa 3: Pesquisa bibliográfica/ pesquisa de campo: Objetivando situar os alunos no campo da pesquisa, propomos uma pesquisa bibliográfica sobre a destinação dos resíduos sólidos no Brasil e no município de Marcelino Vieira-RN, além disso, alguns grupos de alunos fossem a campo para coletar dados peculiares de moradores e/ou trabalhadores que residem no município, para isso, utilizou-se um roteiro de perguntas que foram elaborados pelos próprios alunos para facilitar o diálogo. De acordo Lanes (2021) conhecer o campo de pesquisa é buscar entendimento sobre ele e construir bases sólidas para avançar.

Etapa 4: Elaboração do roteiro e construção da cartilha: O processo de construção da cartilha ocorreu durante os meses de maio e junho de 2023. Inicialmente foi construído um texto com todas as informações coletadas nas pesquisas bibliográfica e de campo, após o texto pronto, foi o momento de elaborar os personagens e o design, para isso, usou-se a plataforma de design gráfico, **Canva**<sup>1</sup>. Dentre os alunos, eles escolheram os responsáveis pela parte gráfica de design e personagens, outros ficaram com a edição, tudo de acordo com a habilidade que cada um apresentassem.

Pensando na possibilidade de divulgação da cartilha, foi criado um **Qr-Code**<sup>2</sup>, para que todos os alunos da presente escola tivessem a oportunidade de ler e visualizar o trabalho, conforme a imagem abaixo.

**Figura 2:** *Qr-Code da revista “Destino incorreto dos resíduos sólidos”*



- 1 É uma plataforma de design gráfico que permite aos usuários criar gráficos de mídia social, apresentações, infográficos, pôsteres e outros conteúdos visuais.
- 2 É um código de barras.

Assim sendo, foi feito um momento de divulgação em todas as salas de aula, totalizando sete salas, nesse momento os alunos mencionavam a importância do tema, como construíram a revista e em seguida fixava na parede o *Qr-code* para eles acessarem de acordo com a necessidade e curiosidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A cartilha “Destino incorreto dos resíduos sólidos” apresenta uma linguagem de fácil entendimento, com ilustrações e conceitos importantes para a formação de uma postura individual e coletivo crítica e sustentável em relação ao destino correto dos resíduos sólidos.

O material contém uma capa, que destaca o título da cartilha e uma imagem que representa uma das atitudes que todos os indivíduos deveriam adotar cotidianamente, na página seguinte é feita uma breve apresentação da cartilha para facilitar a compreensão dos leitores, bem como o sumário para nortear o leitor no momento da leitura (Figura 3)

**Figura 3:** Imagem da cartilha. Capa, apresentação e sumário da cartilha didática



**Fonte:** Elaboração própria das autoras (2023)

Nas páginas quatro e cinco, apresenta-se os conteúdos sobre o destino dos resíduos sólidos no Brasil, conteúdo de grande relevância para a compreensão quanto a produção, consumismo e descarte inadequados dos resíduos sólidos, conforme pode-se observar na figura 4.

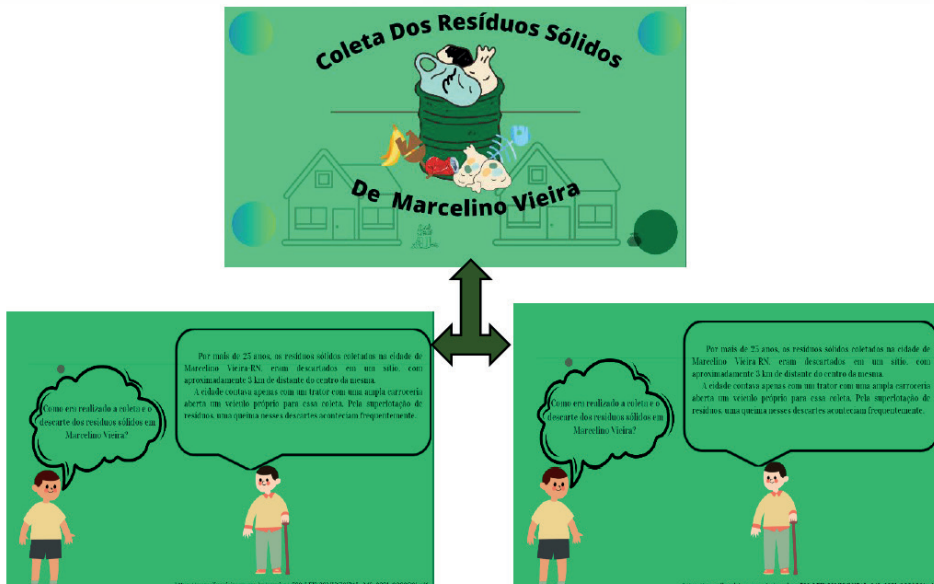
**Figura 4: Imagem da cartilha. Destino dos resíduos sólidos no Brasil**



Fonte: Elaboração própria das autoras (2023)

No tópico sobre a coleta dos resíduos sólidos de Marcelino Vieira, apresenta-se uma breve comparação entre a coleta dos resíduos sólidos há alguns anos atrás e atualmente (Figura 5).

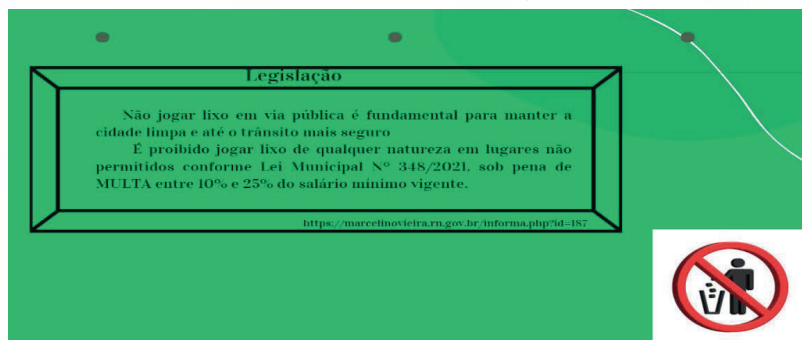
**Figura 5: Imagem da cartilha. Coleta dos Resíduos sólidos de Marcelino Vieira**



Fonte: Elaboração própria das autoras (2023)

Dando continuidade, na página 8, apresentou-se a Lei Municipal nº 348/2021, a qual proíbe o descarte de lixo em locais públicos, conforme pode-se observar na figura 6.

**Figura 6:** Imagem da cartilha. Legislação municipal



**Fonte:** Elaboração própria das autoras (2023)

A presente lei foi sancionada em 05 de agosto de 2021, a qual instituiu a proibição e o descarte de resíduos sólidos em locais públicos, como estabelecido no Art. 1º e, no §1º estabelece quais os tipos de resíduos sólidos estão proibidos de serem descartados nos espaços públicos da cidade.

Art. 1º Fica proibido a qualquer pessoa jogar, deixar, colocar ou praticar qualquer ato que implique depósito de lixo ou resíduos sólidos em vias públicas e demais locais públicos da zona urbana do Município de Marcelino Vieira RN, salvo locais destinados ou autorizados pelo Poder Público.

§1º Considera-se lixo ou resíduos sólidos, para os fins desta lei, qualquer espécie de papel, plástico, vidro, invólucros, móveis ou parte de móveis, eletrodomésticos, eletrônicos, pneus, embalagens ou assemelhados, animais mortos ou parte deles, ou material capaz de gerar poluição ou degradação do meio ambiente, ainda que em pequenas quantidades do descarte (MARCELINO VIEIRA, 2021).

As leis municipais são importantes para estabelecer diretrizes, promover a proteção ambiental e a saúde pública, incentivar a reciclagem e a economia circular, além de engajar a comunidade na gestão responsável dos resíduos. Além do mais, torna-se uma ferramenta importante para o desenvolvimento sustentável e para a construção de cidades mais limpas, saudáveis e resilientes.

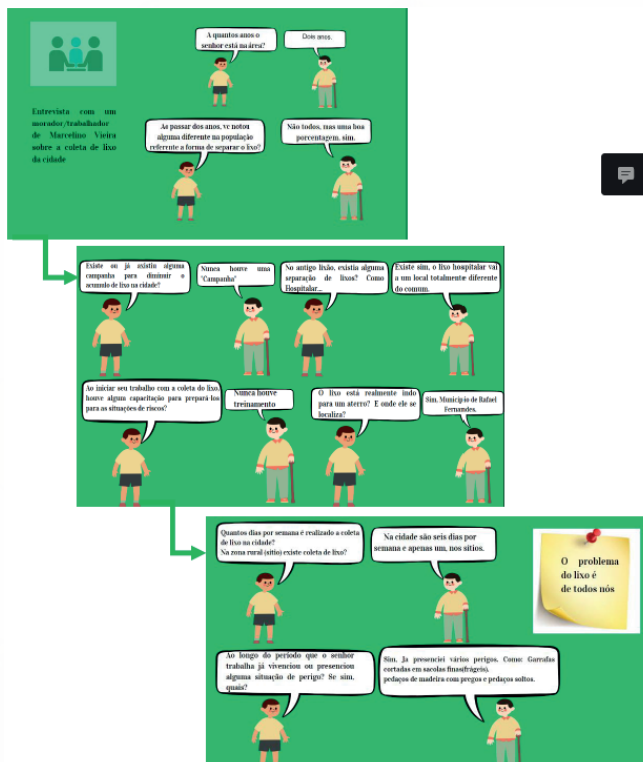


Nesse sentido, a EA com seu caráter transformador no ambiente escolar, desempenha um papel crucial na conscientização e no desenvolvimento de uma consciência ambiental em estudantes, preparando-os para enfrentar os desafios ambientais presentes e futuros.

A inclusão da EA no ambiente escolar permite que os alunos aprendam sobre questões ambientais, como sustentabilidade, conservação da natureza, mudanças climáticas, uso responsável dos recursos naturais e proteção da biodiversidade (BRASIL, 1998). Essa abordagem educacional ajuda a promover a compreensão dos impactos humanos no meio ambiente e incentiva a adoção de práticas sustentáveis.

Dando continuidade, apresentou-se, na figura 7, um diálogo entre um aluno e um trabalhador, que exerce suas funções na secretária de saneamento básico da comunidade, sendo possível discorrer de informações sobre o descarte, a coleta e a separação de resíduos sólidos no município, bem como, se houve em algum momento capacitação para que esses pudessem exercer suas funções com segurança.

Figura 7: Imagem da cartilha. Diálogo sobre o descarte de resíduos sólidos



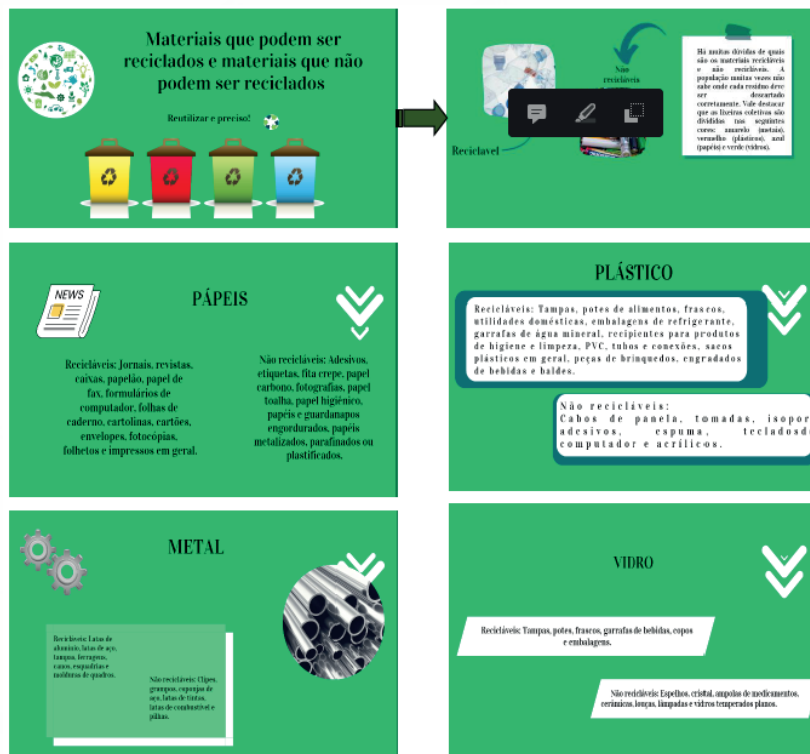
Fonte: Elaboração própria das autoras (2023)

A produção e o descarte de resíduos sólidos em locais inapropriados, como lixões a céu aberto ou aterros sanitários inadequados, caracterizam-se como um grande problema socioambiental na contemporaneidade, provocando impacto significativo na degradação ambiental.

Contudo, faz-se necessário adotar práticas de gestão de resíduos, como a coleta seletiva, a reciclagem e a compostagem, para minimizar o excesso de resíduos sólidos e reduzir os efeitos negativos no meio ambiente. Além disso, é fundamental promover a conscientização, assim sendo, é relevante mencionar a importância que a EA desempenha nesse processo, além do mais, é capaz de incentivar a população a adotar comportamentos sustentáveis em relação ao descarte de resíduos.

Dessa forma, a cartilha apresenta nas páginas 13,14, 15, 16, 17 e 18 os principais tipos de resíduos sólidos utilizados pela população de Marcelino Vieira que podem ser reciclados e os que não podem ser reciclados (Figura 8).

**Figura 8: Imagem da cartilha: Resíduos sólidos recicláveis e não recicláveis**



Fonte: Elaboração própria das autoras (2023)

A problemática do descarte inadequado dos resíduos sólidos é recorrente no Brasil, em decorrência do crescimento populacional e do aumento do padrão de consumo. Assim sendo, em 02 de agosto de 2010 foi sancionado a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, a qual instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) que estabelece no Art. 1 os princípios, objetivos e instrumentos, assim como as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis. (BRASIL, 2010).

A PNRS classifica resíduos sólidos em material, substância, objeto ou bem descartado, resultante de atividades humanas em sociedade. Todavia apresenta no Art. 3 inciso XIV a importância da reciclagem como processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos (BRASIL, 2010).

A PNRS tornou-se uma referência regulatório abrangente e específico para a gestão dos resíduos sólidos, ampliando o processo de discussão e envolvimento de diversos atores, como: órgãos governamentais, instituições privadas, organizações não governamentais e sociedade civil. Além do mais, reconhece que a gestão dos resíduos sólidos é uma responsabilidade coletiva e envolve a participação ativa de todos os envolvidos para alcançar uma gestão eficiente e sustentável dos resíduos sólidos em todo o país.

Diante do contexto, a cartilha apresenta na página 19 os três pilares para alcançar o desenvolvimento sustentável. A sustentabilidade é fruto das inter-relações entre as dimensões econômica, social e ambiental. De acordo com a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente da ONU "desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento que atende às necessidades atuais sem comprometer a habilidade das futuras gerações de atender suas próprias necessidades" (CMMAD, 1991, p. 46).

Figura 9: Imagem da cartilha: Pilares do desenvolvimento sustentável



Fonte: Elaboração própria das autoras (2023)

Para Gadotti (2008) o conceito de sustentabilidade deve transcender as noções de conservação e preservação dos recursos naturais. Para o autor, o conceito de sustentabilidade engloba, de forma holística, o equilíbrio consigo mesmo, com o planeta e com o universo. O autor defende que ser sustentável envolve questões filosóficas e reflete sobre o próprio significado de quem somos, de onde viemos e para onde vamos, como seres humanos.

Nesse contexto Silva e Leão (2020) argumentam que a escola desempenha um papel essencial na promoção do desenvolvimento sustentável, pois é um ambiente privilegiado para a construção de conhecimentos, formação de valores e troca de experiências. Por meio da educação, a escola tem a oportunidade de sensibilizar e conscientizar os alunos sobre a importância da sustentabilidade e fornece as ferramentas necessárias para que se tornem agentes de transformações.

Nas páginas seguintes, 20 e 21, foram apresentadas ações sustentáveis de acordo com a realidade vivenciada pelos alunos (Figura 10).

Figura 10: Imagens da cartilha: Ações de sustentabilidade



Fonte: Elaboração própria das autoras (2023)

De acordo com a abordagem dos alunos percebe-se que a dimensão ambiental teve um enfoque maior. Corroborando com esse pensamento Costa (2019), relata que a dimensão ambiental é o terceiro pilar para alcançar o desenvolvimento sustentável, porém é considerado o primeiro no quesito importância para o futuro da humanidade. Iaquinto (2018) menciona que a dimensão ambiental faça parte da realidade de toda a população.

Sendo assim, para que a dimensão ambiental seja concretizada faz-se necessário ações como:

A redução da quantidade de resíduos e de poluição, por meio da conservação e reciclagem de energia e recurso; o estabelecimento de regras para uma adequada proteção ambiental, assim como uma adequada escolha do conjunto de instrumentos econômicos, legais e administrativos necessários para assegurar o cumprimento das regras (SACHS, 1993, p. 26).

Nesse contexto, é relevante enfatizar a importância que a dimensão ambiental exerce sobre a existência e o bem-estar humano, sendo fundamental adotar práticas sustentáveis e preservar a natureza para garantir um futuro mais saudável e equilibrado para todos.

Nesse contexto, foi apresentado na página 22 algumas dicas para reduzir a geração de resíduos sólidos nas residências do município de Marcelino Vieira (Figura 11).

**Figura 11:** Imagem da cartilha: Dicas para reduzir a geração de resíduos sólidos



**Fonte:** Elaboração própria das autoras (2023)

A redução dos resíduos sólidos é fundamental para a diminuição da quantidade dos materiais que são descartados diariamente em locais inadequados, visto que, o consumismo tem se tornado um hábito na sociedade contemporânea.

Diante desse contexto, o Instituto Akatu (2016) propôs os 8rs da sustentabilidade: repensar, reduzir, reutilizar, recusar, reaproveitar, reparar, reciclar, responsabilizar-se, visando conscientizar e mobilizar a sociedade para o consumo consciente. A abordagem foi desenvolvida com objetivo de estimular a reflexão sobre os padrões de consumo, a redução do desperdício, a valorização dos recursos, o engajamento na reciclagem e a adoção de uma postura de responsabilidade em relação ao meio ambiente.

Nesse contexto, Dias (2018) aduz que trabalhar com o uso de cartilha, esses e outros conceitos, permite que os alunos aprendam de maneira mais envolvente, ativa e prazerosa, tornando o processo educacional mais eficaz e significativo. Desse modo, produzir uma cartilha com os alunos, torna-se uma atividade significativa que promove o engajamento, o protagonismo, o desenvolvimento de habilidades diversas e a colaboração entre os estudantes.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

---

A pesquisa possibilitou trabalhar o protagonismo do aluno a partir do desenvolvimento de um objeto de aprendizagem no formato de uma cartilha, utilizando as ferramentas tecnológicas disponíveis, despertando a curiosidade e o interesse para desenvolver atividades de EA. Levando-os a observar e refletir criticamente sobre os problemas ambientais locais, assim como, suas causas e consequências.

Acredita-se que a partir do trabalho desenvolvido os alunos compreenderam que todas as atitudes humanas, de responsabilidade individual e coletiva, interferem diretamente no meio ambiente. Através da elaboração da cartilha, observou-se que os alunos modificaram sua compreensão sobre a relação homem-meio-ambiente, entendendo que esses não se dissociam, mas sim, são interdependentes com influência direta das suas ações.

Partindo desse princípio, é relevante mencionar que a conscientização pode levar a mudança de atitudes e comportamentos, como a adoção de práticas mais sustentáveis, a busca por soluções ambientalmente corretas e o engajamento em iniciativas de proteção ambiental.

Assim sendo, faz necessário que trabalhos como: campanhas de conscientização, projetos de pesquisa e investigação, produção de materiais educativos, dentre outros possam ser trabalhados nas instituições de ensino, instigando os alunos a pensarem e refletirem criticamente suas ações.



## REFERÊNCIAS

---

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004: Resíduos sólidos: classificação. Rio de Janeiro, 2004.

AKATU. Pesquisa Akatu 2018 traça Panorama do Consumo Consciente no Brasil. Disponível em: <https://akatu.org.br/pratique-os-oito-rs-neste-fim-de-ano/>. Acesso em: 28 jun. 2023.

ALMEIDA, D. M. Elaboração de materiais educativos. Disciplina Ações Educativas na Prática de Enfermagem Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2017. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4412041/mod\\_resource/content/1/ELABORACAO%20DE%20MATERIAIS%20EDUCATIVOS.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4412041/mod_resource/content/1/ELABORACAO%20DE%20MATERIAIS%20EDUCATIVOS.pdf) Acesso em: 13 jul. 2023.

BARBOSA, P. M. M; ALONSO, R. S; VIANA, F. E. C. Aprendendo Ecologia Através de Cartilhas. **Anais do 2º Congresso Brasileiro de Extensão Universitária**. Belo Horizonte, 2004.

BRASIL, **Parâmetros curriculares nacionais**: Meio Ambiente/ Secretaria de Educação Fundamental- Brasília: MEC/ SEF, 1998b. p. 170- 242.

Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Política Nacional de Promoção da Saúde**. 3. ed. Brasília: 2010a. Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica\\_nacional\\_promocao\\_saude\\_3ed.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nacional_promocao_saude_3ed.pdf). Acesso em: 23 jan. 2020.

BORDINHÃO, J. P.; SILVA, E. N. O USO DOS MATERIAIS DIDÁTICOS COMO INSTRUMENTOS ESTRATÉGICOS AO ENSINO-APRENDIZAGEM. **Revista Científica Semana Acadêmica**. Fortaleza, ano MMXV, Nº. 000073, 20/10/2015. Disponível em: <https://semanaacademica.org.br/artigo/o-uso-dos-materiais-didaticos-como-instrumentos-estrategicos-ao-ensino-aprendizagem> Acessado em: 05 de jun. 2023.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. 4ª ed. São Paulo: Cortez, 2000.

COLLARES, S. A. O. O uso da cartilha progressiva (1907) nas escolas do estado do Paraná. In: **XXVI Simpósio Nacional de História** – ANPUH. São Paulo, 2011.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (CMMAD). Nosso futuro comum. 2ª ed. Tradução de Our common future (1988). Rio de Janeiro: Editora FGV, 1991.

COSTA, B. S. L. M. Um estudo sobre a sustentabilidade. Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Produção e Gestão do Ambiente Construído da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais – 2019.

DENZIN, N.; LINCOLN, Y. A disciplina e a prática da pesquisa qualitativa. IN: \_\_\_\_\_ e col. **O Planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens**. Porto Alegre: ArtMed, 2006, p.15-41.

DIAS, I. C. G. O uso de cartilha como ferramenta para promover a educação ambiental no ensino de ciências. 2018. 67 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Biológicas, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Paraná, 2018.

DUARTE, A. A. de L; TOFANINI, B. P; REZENDE, M. G. G; DUARTE, R. V. de L. A relevância das cartilhas socioambientais a partir da interação sociedade e universidade. **Revista Terceira Margem Amazônia**, v. 6, n.15, p. 256-270, 2020. Doi: <http://dx.doi.org/10.36882/2525-4812.2020v6i15p256-270>.

GADOTTI, Moacir. **Educar para a sustentabilidade: uma contribuição à década da educação para o desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Instituto Paulo Freire. Acesso em: 13 jul. 2023.2008.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2009. 175 p.

GONÇALVES, P. P. et al. Avaliação dos fatores que influenciam no desempenho dos ecopontos: um estudo de caso no município de São Luís, Maranhão. **Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental**. (v. 11, n. 1, p. 156-17), 2022.

IAQUINTO, B. O. A SUSTENTABILIDADE E SUAS DIMENSÕES. **Revista Da ESMESC**, 25(31), 157–178. 2018. Disponível: <https://doi.org/10.14295/revistadaesmesec.v25i31.p157>.

LANES, D. M. A educação ambiental e a essencialidade da água: uma proposta interdisciplinar de atividade com cartilha educativa. Dissertação (Mestrado). Instituto do Noroeste Fluminense de Educação Superior, Universidade Federal Fluminense (INFES/UFF). Programa de Pós-Graduação em Ensino. 2021. Disponível em: <https://app.uff.br/riuff/bitstream/handle/1/27826/DISSERTA%C3%87%C3%83O-Delaine-Motta-Lanes.pdf?sequence=1> Acesso: 13 de jul. de 2023.

MARCELINO VIEIRA (RN). LEI MUNICIPAL: 348/2021. De 05 de agosto de 2021. Dispõe sobre a proibição do descarte de lixo em locais públicos. 2021.

MORTATTI, M.R.L. Cartilha de alfabetização e cultura escolar: Um pacto secular. Cadernos Cedes, n 52, novembro/2000.

OLIVEIRA, N. S.; FERNANDES, M. K.M.; CARVALHO, D. P. R. P. Educação ambiental como promotora da saúde: revisão integrativa da literatura. Revista Saúde e Meio Ambiente – RESMA, Três Lagoas, v. 10, n. 1, p. 175-188, janeiro/julho. 2020.

SACHS, I. Estratégias de transição para o Século XXI: desenvolvimento e meio ambiente. São Paulo, SP: Studio Nobel: Fundação do desenvolvimento administrativo, 1993.

SANTOS, M. J. et al. Os impactos ambientais causados pelo descarte inadequado de resíduos sólidos. **Repositório Universitário da Ânima (RUNA)**. 2022. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/handle/ANIMA/24090>. Acesso em: 12 de jul. de 2023.

SILVA, C. M. R. B; LEÃO, S. G. Sustentabilidade: desafios da realidade para um (re)pensar na educação. **Revista Educação Pública**, v. 20, nº 24, 30 de junho de 2020. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/20/24/sustentabilidade-desafios-da-realidade-para-um-repensar-na-educacao>.

SOUSA, A. S.; OLIVEIRA, S. O.; ALVES, L. H. A pesquisa bibliográfica: princípios e fundamentos. **Cadernos da Fucamp**, v.20, n.43, p.64-83/2021.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 1985.  
TORRES, H. C. et al. **Empoderamento do pesquisador nas ciências da saúde** / Heloisa de Carvalho Torres, Ilka Afonso Reis, Adriana Silvina Pagano (Organizadoras). - Belo Horizonte: FALE/UFMG, 2015.

WILEY, D. A. **Learning object design and sequencing theory**. 2000.

DOI: [10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.027](https://doi.org/10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.027)

# **PERSPECTIVAS EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL SOBRE O LIXÃO DESATIVADO ARROIO DOURADO EM FOZ DO IGUAÇU/PR<sup>1</sup>**

**LIZANDRA MARTINS SOARES**

Doutoranda do Programa de Pós – Graduação Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade da Universidade Federal da Integração Latino - Americana - UNILA, [lizandrasoares@gmail.com](mailto:lizandrasoares@gmail.com);

**JIAM PIRES FRIGO**

Professor do Programa de Pós – Graduação Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade da Universidade Federal da Integração Latino - Americana- UNILA, [jiam.frigo@unila.edu.br](mailto:jiam.frigo@unila.edu.br);

**NANDRA MARTINS SOARES**

Doutoranda do Programa de Pós – Graduação em Educação da Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE, [nandrasoares@yahoo.com.br](mailto:nandrasoares@yahoo.com.br);

## **RESUMO**

O lixão Arroio Dourado, localizado na cidade de Foz do Iguaçu (PR), desativado há 28 anos representa para a comunidade local um risco à saúde devido à exposição a céu aberto de materiais poluentes, podendo comprometer a qualidade da água dos mananciais locais. Desse modo, o objetivo foi analisar a qualidade da água e refletir sobre propostas educativas de preservação ambiental. Para isso foi realizada uma análise físico-química de alguns parâmetros da água do Arroio Dourado, de acordo com a legislação vigente. Os resultados demonstraram que os parâmetros analisados como: condutividade elétrica, salinidade, sólidos totais dissolvidos, pH e temperatura estão dentro dos limites estabelecidos na Resolução CONAMA nº 357. Considerando que o lixão Arroio Dourado, o qual serviu de abrigo de resíduos sólidos por mais de trinta anos e que não seguiu normas técnicas construtivas, pode ser um ambiente instável ao longo do tempo, aliado ao fato de que a recarga das águas subterrâneas desse local,

---

1 Esta pesquisa foi financiada pelo Projeto Fundo Azul – Companhia de Saneamento Básico do Paraná (SANEPAR) e pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes).

está submetida à passagem pela camada do antigo lixão, o que torna indispensável o monitoramento dessa região para assegurar a boa qualidade da água. Dessa forma, o controle das atividades e a conservação da paisagem ao entorno do Arroio Dourado, desde a sua nascente, é fundamental para o desenvolvimento da biodiversidade e à saúde da população que a utiliza. A partir disso, emerge-se algumas propostas de orientação ambiental para os moradores locais: descarte adequado do lixo doméstico; preservação dos recursos hídricos; instruções para o uso da água e possíveis riscos à saúde e conscientização para a reciclagem do lixo.

**Palavras-chave:** Qualidade da água, Preservação, Reciclagem, Lixo, Recursos Hídricos, Resíduos.



## 1 INTRODUÇÃO

Tratando-se da poluição do meio ambiente e do uso inadequado de recursos naturais, destaca-se a problemática relacionada à gestão de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), especialmente nos centros urbanos, onde a disposição inadequada em aterros sanitários é um dos aspectos cruciais. Esse fato acarreta sérios impactos ambientais e contribui para a contaminação das águas superficiais e subterrâneas devido aos lixiviados gerados durante o processo de decomposição desses resíduos (Santos, 2008).

Zanta *et al.* (2003) afirma sobre a disposição inapropriada dos resíduos sólidos:

O depósito de resíduos sólidos a céu aberto ou lixão é uma forma de deposição desordenada sem compactação ou cobertura dos resíduos, o que propicia a poluição do solo, água e ar, bem como a proliferação de doenças. Por sua vez, o aterro controlado é outra forma de deposição de resíduo, tendo como único cuidado a cobertura dos resíduos com uma camada de solo ao final da jornada diária de trabalho com o objetivo de reduzir a propagação dos vetores causadores de doenças e os maus odores provenientes da decomposição da massa do lixo (ZANTA *et al.*, 2003, p.10).

Além dos impactos ambientais, os lixões geram problemas sociais e representam riscos a saúde das pessoas que habitam nas proximidades, particularmente para os catadores de materiais recicláveis que geralmente trabalham em condições insalubres (Araújo, 2019).

Tal realidade eleva ainda mais a grande preocupação pela preservação da quantidade e da qualidade dos recursos hídricos, dando uma maior atenção para as águas superficiais, que a cada dia se tornam relativamente mais escassas em função de alguns fatores como: acelerado crescimento populacional, má utilização dos recursos naturais pelo homem e da poluição que afeta diretamente as fontes (Gasparotto, 2011).

Entende-se por qualidade da água de acordo com Peixoto (2016):

Qualidade da água refere-se à composição, características físicas, químicas e biológicas, bem como a pureza do recurso hídrico em relação aos padrões e critérios estabelecidos para seu uso seguro e saudável. Ela abrange a avaliação de parâmetros como a presença

de contaminantes, substâncias químicas, microrganismos, temperatura turbidez e outros fatores que afetam a adequação da água para usos diversos, como consumo humano, recreação, agricultura e preservação dos ecossistemas aquáticos. Garantir a qualidade da água é essencial para a proteção da saúde pública e a conservação dos recursos naturais (Peixoto, 2016, p. 12).

Nesse contexto Silva (2013) destaca que assegurar uma boa qualidade da água torna-se cada vez mais difícil devido a grande quantidade de rejeitos que são lançados nos corpos d'água. Frequentemente são lançados nos rios toneladas de esgotos domésticos sem nenhum tipo de tratamento, efluentes industriais, resíduos de atividades agropecuárias, além do depósito incorreto de resíduos sólidos. Associado a isso a perda da mata ciliar e o desmatamento favorecem a erosão e o assoreamento, comprometendo a qualidade das águas, provocando poluição dos recursos hídricos.

Nessa direção o monitoramento da qualidade da água insere-se como uma ferramenta que permite investigar, descrever e interpretar dados sobre a verdadeira situação da qualidade dos recursos hídricos, possibilitando fomentar ações no sentido de se restabelecer as condições de equilíbrio e sustentabilidade destes ecossistemas impactados (ARROIO et al., 2011).

Quando se trata de alterações ambientais no ecossistema aquático, Fagundes (2010) destaca que o monitoramento das variáveis físicas e químicas traz algumas vantagens como: identificação imediata nas modificações das propriedades físicas e químicas da água; detecção precisa da variável modificada e determinação das concentrações alteradas. Entretanto, a desvantagem deste sistema é que ele oferece dados momentâneos do que pode ser uma situação altamente dinâmica, levando em consideração a capacidade de autodepuração e o fluxo unidirecional dos ambientes lóticos, os efluentes conduzidos através da drenagem pluvial vão para dentro dos ecossistemas aquáticos e estes por sua vez podem diluir antes da data da coleta das amostras, o que pode causar uma pequena alteração na concentração das variáveis.

Dentre as regulamentações que determinam os parâmetros qualitativos dos recursos hídricos, atribuindo a eles valores limites, de acordo com cada finalidade de uso da água, esta a Resolução CONAMA n° 357, a qual foi utilizada neste estudo.

O estado do Paraná é rico em reservas de água doce, e seu maior consumo se dá para o abastecimento público (42%), demanda industrial (24%), agricultura (21%)

e pecuária (13%). Possui no total de 16 bacias hidrográficas, dentre elas encontra-se a Bacia do Iguaçu e a Bacia do Paraná 3. Inserido entre essas bacias está localizado o município de Foz do Iguaçu (PR), incluindo a área do Arroio Dourado, onde fica locado o antigo lixão desativado do Arroio Dourado, sendo esta a área da presente pesquisa (ANA, 2017).

Em Foz do Iguaçu, o lixão “Arroio Dourado” desativado em 1992, encontra-se nas proximidades de um afluente do Rio Tamanduá, onde está situado um ponto de captação de água da SANEPAR, órgão responsável pelo abastecimento da cidade. Este fato despertou a preocupação com esse corpo hídrico e subsidiou a problemática com o seguinte questionamento: Os resíduos que ainda se encontram no local, dispostos de forma inadequada influenciam na qualidade da água do Arroio Dourado? Dessa forma, a partir desse questionamento, tem-se a hipótese que a qualidade da água do Arroio Dourado é influenciada pela disposição incorreta dos resíduos sólidos, devido a deterioração do material disposto no solo, material este que pode gerar chorume.

É necessário destacar que mesmo após a desativação dos lixões, os mesmos seguem causando impactos ambientais no solo, no ar e nas águas superficiais e subterrâneas devido ao chorume. Este por sua vez quando entra em contato com as águas pluviais transforma-se em líquido lixiviado e escorre para os corpos d’água mais próximos. Visto isso, percebe-se a importância da análise da qualidade da água localizada próximo à locais de descarte de resíduos sólidos, não apenas com o objetivo de prevenção, mas sim para se obter resultados e caso confirmada a contaminação, futuramente auxiliar em projetos que possam ser usados em uma possível remediação do local.

Destarte, o objetivo desse estudo foi analisar a qualidade hídrica a partir de parâmetros físico-químicos da água do Arroio Dourado, uma vez que a água do manancial é utilizada pela comunidade para irrigação, recreação, lavar roupas, e até mesmo em alguns casos específicos para consumo.

## **2 METODOLOGIA**

---

O estudo foi conduzido na porção sudeste de Foz do Iguaçu - PR na localidade de Arroio Dourado e como citado este desagua no Rio Tamanduá, onde está localizada uma captação de água utilizada pela Companhia de Saneamento (SANEPAR),

sua bacia possui 112,12 km<sup>2</sup> de extensão, já a sub-bacia do Arroio Dourado tem 10,23 km<sup>2</sup>.

As localizações geográficas e características dos pontos de amostragem estão apresentadas na Tabela 1.

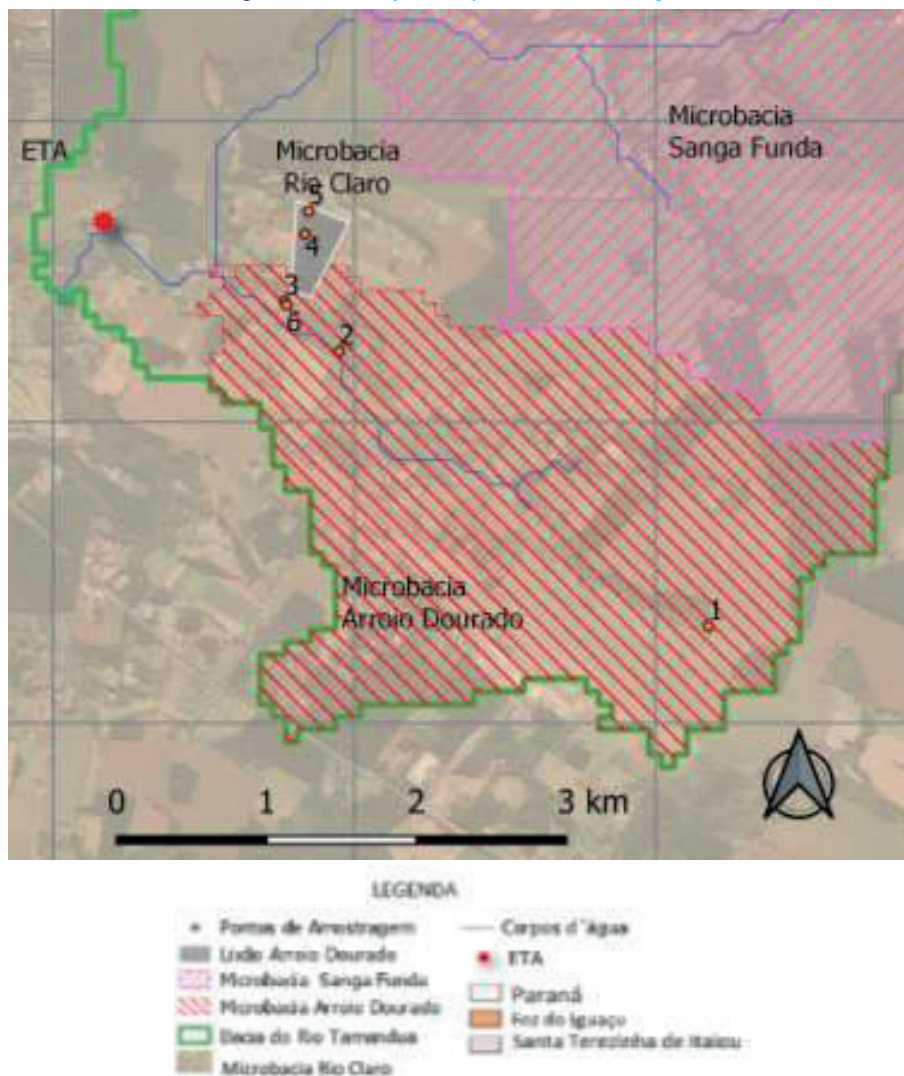
**Tabela 1** Localização geográfica e características dos pontos de amostragem

Pontos de coleta	P1	P2	P3	P4	P5	P6
<b>Detalhe</b>	Arroio Dourado Nascente	Arroio Dourado Montante do Lixão	Arroio Dourado Jusante do Lixão	Poço Cacimba 3	Poço Cacimba 2	Poço Artesiano
<b>Tipo da Água</b>	Superficial	Superficial	Superficial	Subterrânea	Subterrânea	Subterrânea
<b>Coord. Geográfica</b>	S25° 35.614' W054° 28.589'	S25° 34.518' W054° 30.060'	S25° 34.319' W054° 30.279'	S25° 34.050' W054° 30.197'	S25° 33.959' W054° 30.181'	S25° 34.334' W054° 30.270'
<b>Altitude</b>	217 m	208 m	191 m	207 m	197m	194m

Fonte: Autora (2020)

Para a realização da presente pesquisa, foram estabelecidos seis pontos de amostragem (Figura 1), destes pontos três localizados no Arroio Dourado (P1, P2 e P3), dois pontos oriundos de poços de monitoramento (P4 e P5) e um ponto oriundo do poço artesiano utilizado pela comunidade local (P6).

Figura 1 Localização dos pontos de amostragem.



Fonte: Autora (2020)

O ponto de coleta 1 (Nascente), apresenta no seu entorno mata ciliar e presença de agricultura extensiva (soja), considerando a distância deste ponto com a área do lixão Arroio Dourado aparentemente não sofre influências do mesmo, porém não podemos afirmar antecipadamente questões sobre escoamento superficial da cultura da soja, o ponto 2 fica localizado no Arroio Dourado (a montante do lixão), com a presença de mata ciliar preservada, aparentemente com boa conservação

e sem indícios de culturas próximas e o ponto 3 está situado também no Arroio Dourado (a jusante do lixão), sem vegetação ao seu entorno e com atividades antrópicas muito próximas, pois trata-se de um local de grande circulação de pessoas e veículos.

Os pontos 4 e 5 são coletas de água subterrânea de poços do tipo cacimba, são poços rasos, antigos, perfurados pelos próprios moradores e que atualmente são utilizados como poços de monitoramento pela SANEPAR. Já o ponto 6 encontra-se situado no poço artesiano utilizado pela comunidade para consumo de água.

As coletas foram realizadas seguindo os Procedimentos Operacionais Padrão (POP), para limpeza dos frascos e procedimento de coleta em campo, foram realizadas 3 coletas, as quais ocorreram em abril, maio e julho de 2021, após cada coleta as amostras foram encaminhadas para o laboratório da Universidade de Integração Latino-Americana- Unidade do Jardim Universitário (JU), onde foi realizada a análise das mesmas.

Foi utilizado *in loco* a sonda de qualidade da água multiparâmetros Aqua Troll 500 para medições em campo e em sistemas telemétricos de medição.

O Quadro 1 mostra alguns dos principais parâmetros compatíveis com a sonda citada.

**Quadro 1** Principais parâmetros da sonda

Parâmetros	Faixa de Medição	Precisão	Resolução
Temperatura	-5°C a 50°C	±0,1°C	0,01°C
pH	0 a 14 pH	±0,1pH	0,01pH
Condutividade Atual	0 a 350.000 µS/cm	NA	0,1 µS/cm
TDS	0 a 350 ppt	NA	0,1 ppt
Turbidez	0 a 4.000 NTU	±2% da leitura	0,01 NTU de (0 a 1.000 NTU); 0,1 NTU de (1.000 a 4.000 NTU)

Fonte: Autora (2021)

Com base nas análises mencionadas, foram elaboradas propostas de educação ambiental com o objetivo de instruir a população local sobre a importância da preservação do seu ambiente.



## 2.1 ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS DADOS

Foi realizada uma análise descritiva de alguns dos parâmetros físico-químicos da água dos dados coletados in loco pela sonda multiparâmetros Aqua Troll 500.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 PARÂMETROS FÍSICO - QUÍMICOS PARA QUALIDADE DA ÁGUA

Os dados referentes aos parâmetros físico-químicos da água quando submetidos a estatística descritiva, obteve-se os seguintes resultados para condutividade elétrica (Tabela 2), salinidade (Tabela 3), sólidos totais dissolvidos (Tabela 4), pH (Tabela 5) e temperatura (Tabela 6).

Tabela 2 Estatística descritiva de condutividade

Pontos	Variável Conductiv. (µS/cm)					
	1	2	3	4	5	6
Media	15,5620	45,0270	42,2650	255,6300	10,0630	139,4400
Desv.Est.	0,0724	0,0931	0,0718	0,5660	0,0072	5,3400
CoefVar	0,4700	0,2100	0,1700	0,2200	0,0700	3,8300
Mínimo	15,4380	44,9350	42,2070	254,7100	10,0500	130,7500
Máximo	15,6250	45,1810	42,3870	256,1700	10,0670	145,4300

Fonte: Autora (2022)

Sendo a condutividade elétrica um possível indicador de lançamento de efluentes observa-se que os pontos 1 (nascente), 2 (montante) e 3 (jusante) os quais trata-se de pontos de água superficial, e os resultados obtidos encontram-se dentro da faixa de valor estabelecida pela Resolução CONAMA n° 357/2005. Observa-se também pelo coeficiente de variação que os dados demonstraram variabilidade quase nula entre as coletas.

De acordo com Esteves (2011) a condutividade elétrica é um parâmetro que pode mostrar modificações na composição dos corpos d'água, mas não especifica quantidades e componentes, dessa forma é caracterizada como um importante parâmetro para controlar e determinar o estado e a qualidade da água.

Já os pontos 4 e 6 oriundos de poços cacimba (água subterrânea) apresentaram valores acima de permitido pela resolução supracitada, sobre o coeficiente de variação ainda pode-se considerar como baixo (< 10%), segundo classificação de Pimentel Gomes (1985).

**Tabela 3** Estatística descritiva de salinidade

Pontos	Variável Salinidade (PSU)					
	1	2	3	4	5	6
<b>Media</b>	0,0063	0,0244	0,0231	0,1290	0,0035	0,0716
<b>Desv.Est.</b>	0,0000	0,0003	0,0002	0,0004	0,0000	0,0028
<b>CoefVar</b>	0,7100	1,1200	0,8400	0,2800	0,1100	3,8400
<b>Mínimo</b>	0,0062	0,0240	0,0228	0,1283	0,0035	0,0671
<b>Máximo</b>	0,0063	0,0246	0,0232	0,1292	0,0035	0,0746

Fonte: Autora (2022)

De acordo com os resultados obtidos para o parâmetro salinidade, o ponto que se mostrou distinto dos demais foi o 4 (poço tipo caçimba – água subterrânea), resultado essa já esperado, pois nos valores encontrados para condutividade elétrica, também foi o ponto que indicou maior valor. A condutividade elétrica está diretamente relacionada com o parâmetro de salinidade, ou seja, com a quantidade de sais dissolvidos na água. Obteve um coeficiente de variação também considerado baixo entre as amostras.

**Tabela 4** Estatística descritiva de Sólidos Totais Dissolvidos

Pontos	Variável Sólidos D. Total					
	1	2	3	4	5	6
<b>Media</b>	0,0107	0,0351	0,0334	0,1748	0,0068	0,0982

Variável Sólidos D. Total						
Pontos	1	2	3	4	5	6
<b>Desv.Est.</b>	0,0001	0,0004	0,0003	0,0005	0,0000	0,0037
<b>CoefVar</b>	0,5800	1,0700	0,8000	0,2800	0,0800	3,7500
<b>Mínimo</b>	0,0106	0,0345	0,0329	0,1740	0,0068	0,0922
<b>Máximo</b>	0,0107	0,0354	0,0335	0,1751	0,0068	0,1023

Fonte: Autora (2022)

Para os dados de sólidos totais dissolvidos, observa-se que tanto os pontos de água superficial e subterrânea encontram-se dentro do valor permitido nas normas vigentes. Além disso, a variabilidade dos dados pode se considerar baixa, apresentando coeficientes de variação menores que 10%.

Oliveira e Silva (2020) em seu estudo sobre avaliação da água em uma cidade no interior da Bahia encontraram resultados similares a esta pesquisa, onde as concentrações médias obtidas foram inferiores a 500 mg L<sup>-1</sup>, limite máximo padrão estabelecido pela resolução CONAMA 357 para águas doces classe I, II e III.

Tabela 5 Estatística descritiva de pH

Variável pH (pH)						
Pontos	1	2	3	4	5	6
<b>Media</b>	5,0748	6,9610	7,2910	4,6050	4,8555	8,8542
<b>Desv.Est.</b>	0,1758	0,4390	0,6440	0,0210	0,0368	0,0145
<b>CoefVar</b>	3,4600	6,3100	8,8400	0,4600	0,7600	0,1600
<b>Mínimo</b>	4,9653	6,6220	6,7620	4,5872	4,8130	8,8378
<b>Máximo</b>	5,3870	7,6770	8,3390	4,6337	4,9013	8,8736

Fonte: Autora (2022)

Para os valores de pH, os pontos que se encontram dentro da faixa permitida pela resolução são os pontos 2 e 3 para águas superficiais e o ponto 6 para água subterrânea. O ponto 1 (nascente) apresenta valor 5,07, ponto 4 (4,6) e o ponto 5 (4,8) ambos com tendências ácidas.

O ponto 1 por se tratar de uma nascente com mata ciliar em seu entorno, a acidez apresentada pode estar relacionada com a decomposição de matéria orgânica. Já os pontos 4 e 5 por se tratar de poços, os valores encontrados podem ser devido a composição mineralógica do solo e das rochas da região, porém cabe ressaltar a necessidade de uma investigação devido a esses pontos estarem localizados sobre a camada do antigo lixão, desta forma a acidez pode estar relacionada com a decomposição dos resíduos e detritos orgânicos provenientes da disposição inadequada na época em que o lixão se encontrava ativo. Corroborando com os achados, Von Sperling (2007) afirma que fatores antrópicos como os esgotos domésticos e os componentes tóxicos provenientes da degradação dos resíduos sólidos tendem a resultar na diminuição do pH.

Importante ainda ressaltar que toda a recarga das águas subterrâneas desse local obrigatoriamente estarão submetidas a passagem pela camada do antigo lixão o que torna indispensável o monitoramento dessa região.

**Tabela 6** Estatística descritiva de temperatura

Variável Temperatura (°C)						
Pontos	1	2	3	4	5	6
<b>Media</b>	22,2780	16,2500	15,7590	22,4140	22,9360	20,9690
<b>Desv.Est.</b>	0,1510	0,5470	0,4190	0,0369	0,0400	0,0453
<b>CoefVar</b>	0,6800	3,3700	2,6600	0,1600	0,1700	0,2200
<b>Mínimo</b>	22,0130	15,9290	15,4960	22,3830	22,9110	20,9180
<b>Máximo</b>	22,3740	17,2160	16,4880	22,4740	23,0070	21,0360

Fonte: Autora (2022)

Para os dados referentes à temperatura observa-se que todos os pontos (águas superficiais e subterrâneas) encontram-se dentro dos valores permitidos pela resolução.

### 3.2 PROPOSTAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Diante do exposto emergiu-se a necessidade de elaborar algumas propostas em educação ambiental para a população, visto que estas desempenham um papel crucial na conscientização e preservação dos recursos naturais, são iniciativas

fundamentais para informar e sensibilizar os sujeitos promovendo uma compreensão mais profunda da interdependência entre as atividades humanas e o equilíbrio ecológico.

Nesse sentido, Watanabe (2011, p. 47) destaca que “a educação não pode estar voltada apenas para mudanças individuais, mas para mudanças coletivas e, principalmente, para a transformação do sistema social a fim de garantir melhor qualidade de vida para a humanidade e para os demais seres vivos”.

Na proposta 1 (Figura 2), foi elaborado um panfleto informativo sobre o descarte correto do lixo doméstico, evidenciando que ao adotar práticas responsáveis de eliminação de resíduos, os indivíduos contribuem diretamente para a redução da poluição do solo, da água e do ar. Além disso, o descarte adequado do lixo minimiza os riscos à saúde pública, visto que quando descartado inadequadamente podem resultar na propagação de doenças e na contaminação dos recursos hídricos. Mucelin e Bellini (2008) evidenciam que a questão ambiental causada pelo lixo é complexa e a maioria das cidades brasileiras carece de serviços de coleta que incentivem a segregação de resíduos desde a fonte. Como resultado, é comum observar práticas inadequadas de disposição final de lixo, com materiais inúteis acumulando-se de forma desordenada em locais impróprios, como lotes baldios, margens de estradas, fundos de vale e às margens de lagos e rios.

A proposta 2 (Figura 3) trata-se de um panfleto sobre preservação dos rios, orientando os moradores do Arroio Dourado que para garantir a disponibilidade deste recurso é necessário a manutenção do sistema aquático. A poluição hídrica, o desmatamento nas áreas das nascentes e práticas inadequadas de uso da terra representam ameaças significativas à qualidade da água dos rios. Além da conscientização, a preservação das nascentes, destaca-se a conservação das matas ciliares influenciam na qualidade da água, na regulação do regime hídrico, na estabilização de margens do rio e na redução do assoreamento da calha de rios e lagos (Mocellin, 2014).

E por fim, a proposta 3 (Figura 4) retrata a importância de informar a população dos riscos para a saúde que uma água quando contaminada pode causar. Nesse viés, Amaral *et al.* (2003) ressaltam que o risco de ocorrência de surtos de doenças de veiculação hídrica é alto, principalmente em função da possibilidade de contaminação por bactérias, parasitas e metais pesados de águas que estão localizadas próximas a fontes poluidoras como o descarte de resíduos sólidos nas margens dos rios, uso de agrotóxicos dentre outras.

Figura 2 Panfleto sobre descarte adequado do lixo doméstico.



Fonte: Autora (2023)

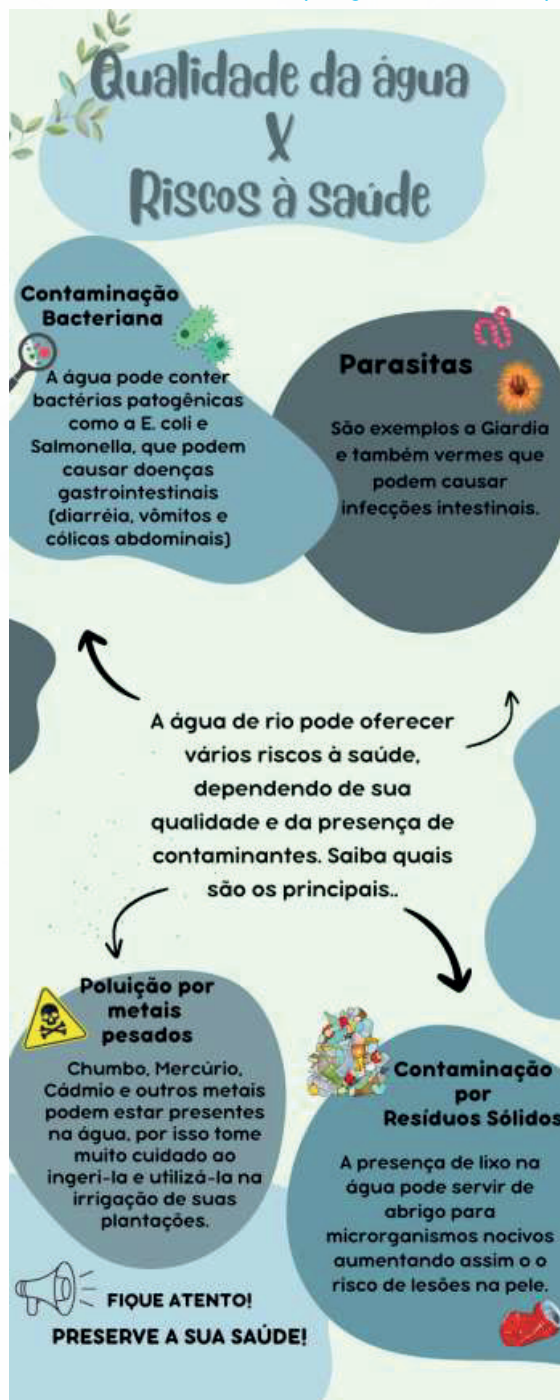


Figura 3 Panfleto sobre preservação dos rios.



Fonte: Autora (2023)

Figura 4 Panfleto sobre os riscos à saúde que águas contaminadas podem causar.



Fonte: Autora (2023)

## **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

---

A qualidade da água dos rios é uma preocupação ambiental crucial, uma vez que ela desempenha um papel fundamental na manutenção dos ecossistemas aquáticos e na saúde humana. A análise físico-química da água é uma abordagem essencial para avaliar a composição e as características desse recurso vital. Ao investigar os parâmetros citados neste estudo é possível obter uma compreensão abrangente da condição da água e identificar potenciais ameaças à sua qualidade. Este trabalho se propôs a explorar a análise físico-química da água do Arroio Dourado, destacando a importância de tal estudo na gestão sustentável dos recursos hídricos e na promoção da saúde ambiental.

A exemplo do ponto 1 por se tratar de uma nascente com mata ciliar em seu entorno, apresentou tendências ácidas que pode estar relacionada com a decomposição de matéria orgânica. Já os pontos 4 e 5 por se tratar de poços, os valores encontrados podem ser devido a composição mineralógica do solo e das rochas da região, porém cabe ressaltar a necessidade de uma investigação devido a esses pontos estarem localizados sobre a camada do antigo lixão, desta forma a acidez pode estar relacionada com a decomposição dos resíduos e dejetos orgânicos provenientes da disposição inadequada na época em que o lixão se encontrava ativo.

Considerando que o lixão Arroio Dourado, o qual serviu de abrigo de resíduos sólidos por mais de trinta anos e que não seguiu normas técnicas construtivas, pode ser um ambiente instável ao longo do tempo, aliado ao fato de que toda a recarga das águas subterrâneas desse local obrigatoriamente estarão submetidas a passagem pela camada do antigo lixão o que torna indispensável o monitoramento dessa região assegurando assim uma boa qualidade da água a este importante afluente do Rio Tamanduá.

Dessa forma, o controle das atividades e a conservação da paisagem ao entorno do Arroio Dourado, desde a sua nascente, é fundamental para garantir o desenvolvimento da biodiversidade e a qualidade da água, que está diretamente relacionada à saúde da população que a utiliza.

Nesse viés, as ações de educação ambiental apresentadas assumem um papel fundamental na construção de sociedades mais conscientes e responsáveis em relação ao meio ambiente. Ao promover a compreensão dos impactos das atividades humanas no ecossistema e fomentar uma atitude proativa na conservação

dos recursos naturais, a educação ambiental desempenha um papel decisivo na promoção da sustentabilidade.

Em última análise, investir em educação ambiental é investir no futuro, garantindo a continuidade de um ambiente saudável e equilibrado para as gerações vindouras.

## REFERÊNCIAS

---

AMARAL, L. A.; FILHO, A. N.; ROSSI, O. D.; FERREIRA, F. L. A.; BARROS, L. S. S. Água de consumo humano como fator de risco à saúde em propriedades rurais. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v. 4, n. 4, p. 510 – 514, 2003.

ANA. **Panorama de Qualidade das Águas Subterrâneas**. Brasília: ANA, 2017. [http://pnqa.ana.gov.br/Publicacao/PANORAMA\\_DO\\_ENQUADRAMENTO.pdf](http://pnqa.ana.gov.br/Publicacao/PANORAMA_DO_ENQUADRAMENTO.pdf). Acesso: 08 de julho de 2020.

ARAÚJO, K. K. S. **A influência do lixão desativado na qualidade da água do rio Estiva em Marechal Deodoro, Alagoas** (2019). Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Alagoas, 2019. Disponível em: <http://www.repositorio.ufal.br/handle/riufal/5825>. Acesso em: 02 de janeiro de 2021.

ARROIO JÚNIOR. P. P; ARAÚJO. R. R; SOUZA. A. Monitoramento da qualidade da água no manancial do rio Santo Anastácio. **Revista Colloquium Exactarum**. v. 3, n. 1, p. 10-17. 2011.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos da Limnologia**. 3 ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011.

FAGUNDES, G. S. **Influência do antigo lixão do Roger, João Pessoa, nas águas subterrâneas locais**. (2010) Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana e Ambiental) Universidade Federal da Paraíba, 2010. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/tede/5447/1/arquivototal.pdf>. Acesso em: 02 de janeiro de 2021.

GASPAROTTO, F. A. **Avaliação Ecotoxicológica e microbiológica da água de nascentes urbanas no município de Piracicaba –SP**. 2011. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011. Disponível em: <https://>

teses.usp.br/teses/disponiveis/64/64133/tde-06072011-104010/publico/Mestrado.pdf. Acesso em: 23 de julho de 2020.

MOCELLIN, G. M. **Conscientização da importância da mata ciliar no ensino fundamental na região rural do município de Colombo-PR**. Monografia (Especialista na Pós Graduação em Ensino de Ciências) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Campus Medianeira, 2014.

MUCELIN, C. A.; BELLINI, M. Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano. **Revista Sociedade e Natureza**, Uberlândia, v. 20, n. 1, p. 111 – 124, 2008.

OLIVEIRA, G. R.; SILVA, D. G. Estudo de parâmetros físico – químicos para avaliação da qualidade das águas de um reservatório em uma cidade do interior da Bahia. **Revistas Artigos.com**, Bahia, v. 17, 2020.

PEIXOTO, J. S. **Monitoramento da qualidade da água no Baixo São Francisco e ações de Educação Ambiental**. (2016) – Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos) – Universidade Federal de Sergipe, 2016. Disponível em: [https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/6177/1/JEISIKAILANY\\_SANTOS\\_PEIXOTO.pdf](https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/6177/1/JEISIKAILANY_SANTOS_PEIXOTO.pdf). Acesso em: 20 jul 2020.

PIMENTEL – GOMES, F. **Curso de Estatística Experimental**. 12. Ed. Piracicaba: Livraria Nobel, 1985. 467p.

SANTOS, A. A. **Qualidade das águas superficiais e subterrâneas na área de influência do aterro sanitário de Cuiabá – MT** (2008). Dissertação (Mestrado em Física e Meio Ambiente) – Universidade Federal do Mato Grosso, 2008. Disponível em: [http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select\\_action=&co\\_obra=143463](http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=143463). Acesso em: 23 de dezembro de 2020.

SILVA, M. G. **Modelagem Ambiental na Bacia Hidrográfica do Rio Poxim-Açu/ se e suas Relações Antrópicas**. 2013. Tese (Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão. 2013. Disponível em:

[https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/4286/1/MARINOE\\_GONZAGA\\_SILVA.pdf](https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/4286/1/MARINOE_GONZAGA_SILVA.pdf). Acesso em 18 jul 2020.

SPERLING, V. M. **Estudos de modelagem da qualidade da água de rios**. Belo Horizonte: UFMG. 2007; 452p.

WATANABE, C. B. **Fundamentos Teóricos e Prática de Educação Ambiental**. Curitiba: e-Tec Brasil, 2011.

ZANTA, V. M.; FERREIRA, C. F. A. **Gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos**. In: CASTILHOS JÚNIOR, A. B. (Coord). Resíduos sólidos urbanos: aterro sustentável para municípios de pequeno porte. Rio de Janeiro: ABES. Projeto PROSAB, 2003.



DOI: [10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.028](https://doi.org/10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.028)

# PRÁTICAS EM BIOLOGIA MARINHA NA UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA, VITÓRIA DA CONQUISTA, BA

**FLÁVIA BORGES SANTOS**

Docente do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, [flavia.santos@uesb.edu.br](mailto:flavia.santos@uesb.edu.br);

**RAQUEL PEREZ-MALUF**

Docente do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, [raquel-maluf@uesb.edu.br](mailto:raquel-maluf@uesb.edu.br).

## RESUMO

Este estudo relata as experiências práticas de 126 discentes dos Cursos de Graduação em Ciências Biológicas (Licenciatura e Bacharelado), da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), campus de Vitória da Conquista, BA, ao longo de 10 anos de vivências na disciplina optativa Biologia Marinha, em regiões do Litoral Sul da Bahia, entre os anos de 2009 e 2023. A disciplina foi idealizada devido à ausência de outras que enfatizassem a importância da biologia marinha na formação do biólogo e que possibilitasse aos discentes da região do semiárido da Bahia, conhecer os vários ecossistemas marinhos presentes no litoral baiano. Abrange parte teórica tratando dos fatores bióticos e abióticos que interferem na distribuição e diversidade das comunidades marinhas planctônicas, bentônicas e nectônicas, presentes em diferentes ambientes litorâneos, tais como: praias, costões rochosos, recifes, manguezais e ilhas. A parte prática é indispensável para a compreensão dos assuntos teóricos e envolve o desenvolvimento de pequenos projetos de pesquisa, com execução em campo durante cinco dias, cujos resultados encontram-se compilados neste trabalho. Os temas escolhidos pelos discentes foram diversificados: inventários de foraminíferos, algas, esponjas, cnidários, moluscos, poliquetas, crustáceos, equinodermas, peixes e aves; ecologia da fauna associada às algas *Sargassum*, raízes de *Rhizophora*, esponjas e rodólitos, além de distribuição da macrofauna em praias, costões e manguezais; educação ambiental

enfocando a problemática do lixo no litoral; conhecimento tradicional de comunidades de pescadores e até investigação dos metabólitos presentes em extratos de espécies de plantas de mangue. É importante destacar que não há centros de biologia marinha no litoral da Bahia, presentes em certas regiões do Brasil, o que limita o desenvolvimento deste tipo de ação. A valorização da prática científica em cursos de curta duração de biologia marinha, pode auxiliar discentes e docentes que tenham interesse em desenvolver projetos científicos e vivências em ambientes litorâneos.

**Palavras-chave:** Aulas de Campo, Zoologia, Educação Ambiental, Ciências Biológicas, UESB.

## INTRODUÇÃO

---

A Biologia Marinha é uma área das Ciências Biológicas muito vasta e interdisciplinar, pois além de estudar os organismos que vivem no oceano, os ecossistemas marinhos, as relações estabelecidas entre esses organismos marinhos, também abrange outras áreas da biologia, tais como botânica, zoologia, ecologia, fisiologia, genética e evolução (Pereira e Soares-Gomes, 2009). Praticamente todas as disciplinas da biologia estão representadas na biologia marinha (Castro e Huber, 2012). Também pode interagir com áreas além da biologia, como a geologia, a química e a física, por exemplo, quando se correlacionam os organismos marinhos com a geomorfologia dos oceanos, ou com as características químicas da água, como a salinidade ou até com alguns fatores físicos importantes, como as correntes marinhas, ondas e luminosidade.

Oceanos e mares abrigam grande diversidade de organismos, de algas microscópicas unicelulares e microrganismos dos mares profundos, até o maior mamífero da face da terra, a baleia azul (*Balaenoptera musculus*) (Wor 7, 2021). E são frequentemente a beleza, o poder, os mistérios, e a variedade de vida no mar que atraem estudantes para um curso de biologia marinha, e até mesmo profissionais da área têm um sentimento de aventura e admiração em seus estudos (Castro e Huber, 2012). O estudo da Biologia Marinha nem sempre exige equipamentos e instalações sofisticados, já que o próprio mar é o grande laboratório do biólogo marinho (Migotto et al., 2002).

Muitos estudantes de biologia buscam o curso de graduação em Ciências Biológicas, pensando em atuar como futuros biólogos marinhos, seja realizando pesquisas científicas embarcados em navios oceanográficos, ou ajudando a diminuir os impactos causados pelo homem nos oceanos ou até mergulhando com golfinhos para compreender o comportamento destes. Entretanto, poucos conseguem compreender que atuar na área de biologia marinha é bem mais amplo e complexo do que esses raros exemplos divulgados em documentários e filmes.

O oceano comporta a maior diversidade taxonômica, tendo alguns filós distribuição exclusiva marinha (Brusca et al., 2023), o que o torna um ambiente inesgotável. Há inúmeras áreas de pesquisa em biologia marinha, dentre estas: ciclos de vida de algas e invertebrados; microbiologia marinha; biologia do plâncton, bentos e nécton marinho; recifes biológicos; produtos naturais marinhos; ecologia química,

poluição e genética marinha. Um aspirante a biólogo marinho, talvez tenha certa dificuldade em escolher uma só opção dentre tantas subáreas interessantes.

Apesar de existirem alguns cursos de graduação (bacharelado e licenciatura) e pós-graduação (mestrado e doutorado) em Biologia Marinha, nas universidades federais, estaduais e privadas do Brasil (Vinholi et al., 2020), a maioria dos cursos de graduação em Ciências Biológicas não oferecem disciplinas de biologia marinha na grade acadêmica. Outra realidade é que o acesso ao litoral brasileiro não é uma opção viável para a maioria dos estudantes de biologia que cursam universidades no interior do país. Isto torna a possibilidade de conhecer organismos e ecossistemas marinhos *in loco*, cada vez mais distante da vivência do aluno. Segundo Santos (2018), a falta de conteúdos relacionados à Biologia Marinha durante o curso de graduação em Ciências Biológicas, a escassez de recursos didáticos e a distância do litoral prejudicam a contextualização da temática.

Atualmente há vários cursos teóricos e/ou práticos de Introdução à Biologia Marinha oferecidos nas mídias, com aulas teóricas online, seguidas ou não de aulas práticas em campo (BIOICOS, 2023), sendo a maior parte destes de alto valor de investimento. As cargas horárias destes cursos rápidos, em geral, variam de 12 a 24 horas. Há também cursos gratuitos, de extensão universitária, dirigidos a graduados e graduandos em qualquer área do conhecimento e também disciplinas optativas oferecidas para alunos de graduação em Ciências Biológicas, Oceanografia e Gestão Ambiental de algumas universidades (CEBIMar, 2023).

A disciplina Biologia Marinha oferecida na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), campus de Vitória da Conquista, Bahia, foi idealizada devido à ausência de outras que enfatizem a importância da biologia marinha na formação do biólogo e que possibilitasse aos estudantes da região do semiárido da Bahia, conhecer os vários ecossistemas marinhos presentes no litoral baiano. A ementa da disciplina abrange desde a caracterização geral dos ecossistemas marinhos, através do estudo dos fatores físico-químicos e das comunidades de protistas e metazoários presentes nos diferentes ambientes aquáticos, até a investigação dos fatores bióticos e abióticos que interferem na distribuição e diversidade dessas comunidades marinhas planctônicas, bentônicas e nectônicas presentes nos diferentes ambientes litorâneos, tais como: praias, costões rochosos, recifes biológicos, manguezais, restingas, estuários e ilhas. Além das aulas teóricas ministradas na UESB, as aulas práticas são indispensáveis para a compreensão dos assuntos e envolve o desenvolvimento de pequenos projetos de pesquisa, com execução em

campo durante cinco dias, cujos resultados encontram-se compilados neste trabalho. A carga horária desta disciplina é de 60 horas, das quais 30 são teóricas e 30 são práticas.

Esta é uma pesquisa de relato de experiências práticas dos discentes que cursaram a Disciplina Optativa Biologia Marinha oferecida nos Cursos de Graduação em Ciências Biológicas (Licenciatura e Bacharelado), da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), campus de Vitória da Conquista, BA, ao longo de 10 anos de vivências, em regiões do Litoral Sul da Bahia, entre os anos de 2009 e 2023.

Trata-se de uma temática importante, devido à escassez de estudos que relatam tais experiências práticas em cursos de graduação em Ciências Biológicas das universidades do Brasil, e/ou que ofereçam disciplinas que enfoquem a área de biologia marinha.

O objetivo deste estudo é descrever de forma resumida as experiências práticas vivenciadas pelos alunos que cursaram a Disciplina Optativa de Biologia Marinha na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), campus de Vitória da Conquista, Bahia, nestes 10 anos de existência.

## **METODOLOGIA**

---

A metodologia utilizada é uma produção de caráter qualitativo, do tipo descritiva, e que se refere a um relato de experiência, que é um tipo de produção de conhecimento, cujo texto trata de uma vivência acadêmica em um dos pilares da formação universitária (ensino, pesquisa e extensão), cuja característica principal é a descrição da intervenção (Mussi et al., 2021).

A coleta de dados foi realizada por meio do acesso ao Sistema Acadêmico Sagres da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, campus de Vitória da Conquista, o qual traz a relação de todas as turmas, anos, semestres e discentes que fizeram a Disciplina Optativa de Biologia Marinha, desde 2009 até 2023. Também utilizou como referência, todo o acervo gerado durante as aulas teóricas e práticas, trabalhos e publicações relacionados ao oferecimento desta disciplina durante dez anos. Além disso, as anotações de experiência feitas pelas autoras em cadernos de campo, durante estes dez anos, auxiliaram na obtenção de algumas informações mais detalhadas.



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Desde 2009, quando a disciplina optativa Biologia Marinha foi criada na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), campus de Vitória da Conquista, BA, 126 discentes cursaram a mesma, totalizando dez turmas até este ano de 2023. Das dez excursões realizadas, oito foram na Península de Maraú e as duas últimas em Porto Seguro, no litoral sul da Bahia. Estes dois ambientes apresentam uma importante diversidade de paisagens litorâneas, como praias, costões, recifes, manguezais, restingas e ilhas.

Em geral são oferecidas 15 vagas por turma e além dos discentes, também participam no mínimo duas docentes e um monitor (aluno que já cursou a disciplina) da UESB. O transporte é feito com ônibus ou micro-ônibus disponibilizado pela universidade e o percurso até o litoral variou de 280 a 385 quilômetros (Fig. 1).

**Figura 1.** IX Turma de Biologia Marinha (2023), em Porto Seguro, BA.



Fonte: Imagem de autoria própria.

A execução da viagem prática envolve diferentes etapas de planejamento e execução: definição do período, reserva de hospedagem, agendamento de visitas em parques e outros, organização da alimentação e elaboração dos projetos.



As práticas ocorrem do meio para o final do semestre, quando o conteúdo teórico é concluído e avaliado. A data em si depende da consulta às tábuas de marés (BRASIL, 2023). Nem sempre é possível a ida em períodos de marés mais favoráveis às práticas de biologia marinha, como as marés de sizígia, que apresentam maior amplitude (duas marés altas e duas baixas no período de 24 horas) (Pereira e Soares-Gomes, 2009), já que as melhores épocas no verão coincidem com altas temporadas turísticas quando as praias ficam mais visitadas e os preços de hospedagem bem mais altos. O local de estadia durante as excursões é previamente decidido entre os participantes, porém sempre ficamos em pousadas ou *hostels* de baixo custo e que permitem acesso às instalações de cozinha e refeitórios, já que os alunos devem arcar com os custos de hospedagem e alimentação. Para os projetos desenvolvidos em campo, os alunos são divididos em grupos de três e no decorrer das discussões das aulas teóricas apresentam ideias de estudos, movidos por interesses biológicos específicos, que culminam nos projetos que serão executados. A avaliação dos projetos leva em conta a viabilidade de execução e que não envolvam riscos aos discentes.

Inicia-se a prática com o reconhecimento *in loco* dos diferentes ecossistemas marinhos. Nas praias e costões rochosos, eles visualizam os diferentes tipos de zonação (supra, meso e infralitoral) e os organismos bentônicos adaptados a cada zona. Também se deparam com diferentes inclinações, sedimentos, hidrodinamismos e efeitos das marés, conforme o tipo de praias e/ou costão. Já nos manguezais, eles reconhecem a vegetação típica (mangue) e suas adaptações ao ambiente, assim como as principais espécies de animais (caranguejos, ermitões, peixes e aves) que ali ocorrem. Além disso, mergulham com máscara, *snorkel* e coletes salva vidas em ambientes recifais, geralmente conhecidos pelos turistas como piscinas naturais, onde se encantam com a enorme diversidade de formas e cores das esponjas, anêmonas, corais, poliquetas, moluscos, crustáceos e peixes (Fig. 2).

**Figura 2.** Organismos recifais observados pela II Turma de Biologia Marinha (2009), durante a aula prática de mergulho livre em piscinas naturais.



Fonte: Imagem de autoria própria.

Um das aulas práticas noturnas realizadas nesta disciplina é a coleta de plâncton utilizando rede específica, que permite a visualização dos dinoflagelados (*Noctiluca*) bioluminescentes à olho nu (Fig. 3). Trata-se de uma prática relativamente simples que só necessita de lanternas, potes transparentes e uma rede de plâncton, mas que desperta a curiosidade e o fascínio do aluno pelos mistérios da biologia marinha.

**Figura 3.** Coleta de plâncton noturna realizada pela X Turma de Biologia Marinha (2023), em Porto Seguro, BA.



Fonte: Imagem de autoria própria.

A disciplina proporciona também experiências práticas que incluíram visitas locais em instituições de ensino, organizações não governamentais, museus, aquários e projetos de pesquisa e extensão, tais como a Associação Aquerê de Esporte, Cultura e Meio Ambiente de Barra Grande, na Península de Marau e o Projeto Coral Vivo (Castro et al., 2016), em Arraial D’ajuda (Fig. 4), além de possibilitar vivências em comunidades de pescadores, povos quilombolas e indígenas que vivem nessas regiões litorâneas. A valorização do conhecimento tradicional de povos regionais é fundamental para a sobrevivência de saberes, crenças e culturas, muitas vezes esquecidos e perdidos, mas que já são utilizados pela humanidade há séculos, como a tábua de maré, navegação, pesca e outros saberes importantíssimos na biologia marinha.

**Figura 4.** Visitação da X Turma de Biologia Marinha (2023), no Projeto Coral Vivo, em Arraial d’ Ajuda, BA.



**Fonte:** Imagem de autoria própria.

Aulas práticas em embarcações, tais como escunas alugadas em grupos turísticos ou traineiras de pescadores proporcionam experiências interessantes, já que além de terem que executar observações e amostragens sob a instabilidade do mar, ainda podem conhecer outros tipos de ecossistemas mais afastados da costa, como ilhas, parciais e parques marinhos (Ex.: Parque Natural Municipal Marinho Recife de Fora, em Porto Seguro) (Fig. 5).



**Figura 5.** Preparação para o embarque da IX Turma de Biologia Marinha (2023) e realização de aula prática no Parque Natural Municipal Marinho Recife de Fora, em Porto Seguro, BA.



**Fnte:** Imagem de autoria própria.

A execução dos projetos é realizada por cada grupo e sempre com a supervisão de um dos docentes e monitor e, em função da temática escolhida, envolve coleta, triagem e identificação do material. Caso as condições de campo e outras variáveis não favoreçam o desenvolvimento do projeto idealizado, discutimos as possibilidades para adequação metodológica. A triagem e identificação prévia do material é realizada pelos discentes em áreas dentro das pousadas ou *hostels*, as quais muitas vezes não possuem espaços adequados para tal atividade (Fig. 6).

**Figura 6.** Laboratórios improvisados em pousadas e *hostels* onde ficamos instalados durante as excursões de Biologia Marinha.



**Fonte:** Imagem de autoria própria.

Durante estes 10 anos de aulas práticas de Biologia Marinha foram coletados vários tipos de organismos marinhos, tais como foraminíferos, plâncton, fungos, líquens, algas, plantas de mangue e restinga, poríferas, cnidários, moluscos, crustáceos, equinodermos, ascídias e peixes, além de amostras geológicas (areia, seixos e rochas), os quais foram depositados nas coleções científicas e didáticas dos Laboratórios de Botânica, Geologia e Zoologia do Departamento de Ciências Naturais (DCN) da UESB de Vitória da Conquista, BA. Tal acervo biológico é utilizado durante aulas práticas em laboratórios e também em pesquisas científicas, inclusive gerando trabalhos apresentados em eventos científicos, como por exemplo: Santos, et al. (2018) e Lima et. al. (2023). Destaca-se que a maior parte do material biológico coletado era inexistente nas coleções didáticas e foi possível ampliar o acervo que serve de suporte para outras disciplinas do curso.

Desde 2009 até 2023 foram desenvolvidos 43 projetos pelos alunos da biologia marinha, dos quais 27 foram com a temática de zoologia (poríferas, cnidários, poliquetas, crustáceos, insetos, equinodermos, peixes, aves e faunas associadas), sete com educação ambiental (lixo, etnobiologia e educação), cinco com botânica (algas e plantas de mangue) e quatro com temas variados, como foraminíferos, fungos/liquens, fauna associada a raízes de mangue e interações ecológicas em restinga (Tab. 1).

**Tabela 1.** Áreas temáticas dos projetos executados na disciplina Biologia Marinha nas 10 edições de oferecimento. UESB, 2023.

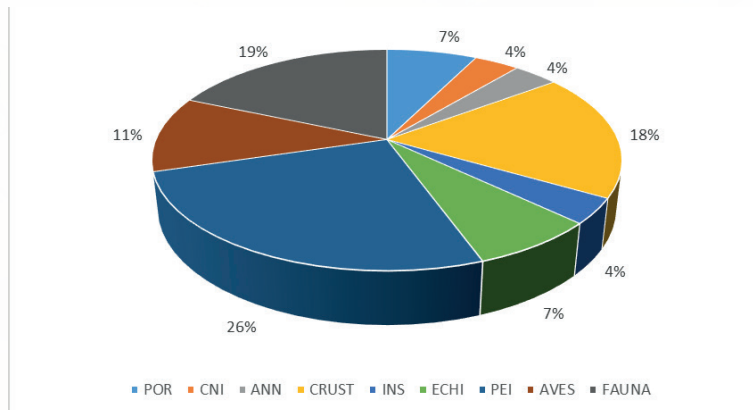
Áreas	2008	2011	2012	2013	2015	2016	2018	2021	2022	2023	Total
<b>BOTÂNICA</b>		<b>2</b>						<b>1</b>	<b>2</b>		<b>5</b>
ALGAS		1							2		3
MANGUE		1						1			2
											0
<b>EDUCAÇÃO</b>	<b>1</b>			<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>			<b>7</b>
LIXO				1			1	1			3
ETNOBIOLOGIA EDUCAÇÃO					1	1		1			3
AMBIENTAL	1										1
											0

Áreas	2008	2011	2012	2013	2015	2016	2018	2021	2022	2023	Total
<b>ZOOLOGIA</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>27</b>
PORIFERA				1					1		2
CNIDARIA		1									1
POLICHAETA	1										1
CRUSTACEA			1	1		1	1		1		5
INSETA		1									1
ECHINODERMATA	1									1	2
PEIXES	1	1		1		2		1		1	7
AVES				1					1	1	3
FAUNA		2	1					1	1		5
<b>INTERAÇÕES</b>							<b>1</b>			<b>1</b>	<b>2</b>
MANGUE: raízes e fauna							1				1
RESTINGA: vegetação e fauna										1	1
<b>OUTROS</b>							<b>1</b>			<b>1</b>	<b>2</b>
FORAMINIFERA							1				1
FUNGI/LIQUENS										1	1
										<b>Total</b>	<b>43</b>

Na área de zoologia as temáticas que mais se destacaram foram peixes (26%), fauna associada (19%), crustáceos (18%), aves (11%), seguidos por poríferas e echinodermatas (7% cada), e cnidários, poliquetas e insetos com 4% cada (Fig. 7).



**Figura 7.** Composição percentual dos temas escolhidos nos trabalhos de aulas práticas da Disciplina Biologia Marinha da UESB de 2009 a 2023.



Muitos desses trabalhos foram e ainda são apresentados pelos discentes da disciplina biologia marinha em eventos científicos (Oliveira et al., 2012; Freire et al, 2019) e até inspirou Trabalhos de Conclusão de Curso (Almeida, 2015).

O componente curricular optativo “Biologia Marinha”, se destaca como sendo importante na formação profissional do biólogo, ainda que em universidades não banhadas pelo litoral, sugerindo a adaptação dos currículos a respeito da inclusão como componente obrigatório ou sistematização para uma oferta mais abrangente do mesmo (Malaquias, 2019).

Muito discentes egressos do Curso de Graduação em Ciências Biológicas, que cursaram a disciplina de Biologia Marinha, hoje estão em Cursos de Pós-Graduação pesquisando organismos e ou ecossistemas marinhos ou atuando na educação ambiental marinha, em ONGs e instituições públicas. Provavelmente, o fato de terem cursado esta disciplina, tenha estimulado e ajudado na escolha destes se tornarem biólogos marinhos.

O biólogo marinho estuda os seres vivos que habitam os ecossistemas marinhos (zonas de mangue, praias, costões, recifes, estuários, atóis) e todos os lugares onde pode florescer a vida marítima. A rotina do profissional pode variar bastante, afinal a sua atuação pode ser realizada em diversas frentes, tanto no âmbito público quanto no privado. Entre as muitas funções possíveis, há as consultorias de pesca e empreendimentos de aquicultura, atuação na área de proteção e educação ambiental, seja em iniciativas públicas, privadas ou em Organizações Não Governamentais (ONGs), pesquisa e/ou docência em universidades, laboratórios, institutos de pesquisa e também em campo, coletando dados, estudando os hábitos das espécies

e criando projetos de preservação. Também pode trabalhar em zoológicos e aquários, assim como em empresas de mergulho e expedições marítimas, orientando e esclarecendo os clientes sobre o meio ambiente e as espécies. Os projetos na área normalmente são multidisciplinares, envolvendo diversos profissionais, tais como oceanógrafo, geólogo e engenheiro ambiental (Vinholi et al., 2020; CRBIO 08, 2022).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

---

As experiências práticas dos discentes que cursam a disciplina Biologia Marinha no Curso de Graduação em Ciências Biológicas da UESB são inovadoras e positivas, já que inspiram outros alunos que ainda não a cursaram. Além disso, a maioria dos discentes apresenta os resultados dos trabalhos práticos em grupo, no formato de resumo simples ou expandido, em eventos científicos regionais e nacionais.

Muitos egressos acabaram buscando cursos de pós-graduação que abrangem áreas de biologia marinha, como carcinologia, ictiologia, ecologia, educação e conservação ambiental, o que pode refletir um despertar para a atuação como biólogo marinho em várias instituições do país.

As excursões realizadas na disciplina optativa de biologia marinha também são importantes para manutenção do acervo das coleções zoológicas, didáticas e científicas, do Laboratório de Zoologia 1 e 2, Área de Zoologia da UESB, *campus* de Vitória da Conquista, BA.

Diante deste relato de experiência de práticas de biologia marinha na UESB, recomenda-se que sejam incluídas novas disciplinas optativas nas grades curriculares dos cursos de graduação em Ciências Biológicas (Licenciatura e Bacharelado), principalmente aquelas que busquem consolidar a atuação profissional do biólogo em suas diferentes dimensões.

## REFERÊNCIAS

---

ALMEIDA, E. C. G. Percepção ambiental dos moradores de Barra Grande, BA sobre os problemas ambientais. 2015. 20 f. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2015.

BRASIL. Centro de Hidrografia da Marinha (CHM). **Tábuas das Marés para 2023**. Niterói, RJ. 60ª edição. Disponível em: < <https://www.marinha.mil.br/chm/tabuasm-de-mare>>. Acesso em: 16 nov. 2023.

BRUSCA, R. C.; GIRIBET, G.; MOORE, W. **Invertebrates**. 4 ed. New York: Oxford University Press, 2023.

CASTRO, P. & HUBER, M. E. **Biologia Marinha**. 8 ed. Porto Alegre: AMGH Editora Ltda, 2012.

CASTRO, C. B.; PIRES, D. DE O.; GOUVEIA, M. T. DE. J.; PEREIRA, C. M.; CALDERON, E. N.; ANSELMO, M. R. **Mergulhando no Coral Vivo**. Rio de Janeiro: Museu Nacional, 360 p. : il. ; 25 cm. – (Série Livros ; 59), 2016.

**CEBIMar: 40 anos de USP: uma memória iconográfica** / Organizado por Álvaro Esteves Migotto, Sérgio de Almeida Rodrigues e Virgínia Castilho. São Sebastião: CEBIMar/USP, 2002. 84 p.

**CEBIMar: Apoio ao Ensino**. Acesso em: 16 nov. 2023. <http://cebimar.usp.br/pt/ensino/cursos-de-extensao-universitaria/biologia-marinha-basica>)

CRBIO 08. **Biologia Marinha: tudo o que você precisa saber sobre a área de atuação**. 19 de maio de 2022 | Comunicação CRBIO08. Acesso em: 16 nov. 2023. <https://crbio08.gov.br/noticias/institucionais/biologia-marinha-saiba-mais-sobre-a-area-de-atuacao/#:~:text=Bi%C3%B3logo-,Biologia%20Marinha%3A%20tudo%20o%20que%20voc%C3%AA%20precisa,sobre%20a%20C%3A1rea%20de%20atua%C3%A7%C3%A3o&text=O%20bi%C3%B3logo%20marinho%20estuda%20os,pode%20florescer%20a%20vida%20mar%C3%ADtima>.

FREIRE, A. C. A.; SILVA, C. F. DA; SOARES, C. C.; MACÊDO, G. S.; SANTOS, L. C.; SANTOS, F. B. Análise comparativa do lixo marinho na Península de Maraú e Baía de Camamu, Bahia, Brasil. **Biosemana 2019: 20 anos formando biólogos & I Simpósio sobre recuperação da Baía do Rio Verruga: desafios e estratégias**. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB, 25 a 29 de novembro de 2019.

LIMA, C. E. DE O.; SILVA, B. R.; CAIRES, C. S.; SANTOS, F. B. Macroalgas do Litoral de Porto Seguro, Bahia, **73ª Congresso Nacional de Botânica**, 29 de outubro a 03 de novembro de 2023. Belém - PA.

MALAQUIAS, K. R. O componente curricular de Biologia Marinha e suas implicações na formação do bacharel e licenciado em Ciências Biológicas. 2019. 54 f. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2019.

MUSSI, R. F. DE F.; FLORES, F. F.; DE ALMEIDA, C. B. Pressupostos para a elaboração de relato de experiência como conhecimento científico. Dossiê Temático: Pesquisa em educação: abordagens em Portugal e Brasil. **Revista Práxis Educacional** v. 17, n. 48, p. 60-77, OUT./DEZ. | 2021

OLIVEIRA, C. V.; MARTINS, F. R. S.; SANTOS, F. B. Zonação vertical e macrofauna associada à raiz de *Rhizophora mangle* L. 1753 (Rhizophoraceae) de Barra Grande, Península de Maraú, Bahia **64ª Reunião Anual da SBPC**. 22 a 27 de julho de 2012, Universidade Federal do Maranhão (UFMA), São Luís, MA.

PEREIRA, R. C.; SOARES-GOMES, A. **Biologia Marinha**. 2 ed. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2009.

**PROJETO BIOLOGIA MARINHA BIÓICOS**. Disponível em: <[www.bioicos.com.br](http://www.bioicos.com.br)>. Acesso em: 16 nov. 2023.

SALMAZO, J. R.; ILHO, R.; SEMPREBOM, T. R.; PEIRÓ, D. F. **Curso de Introdução à Biologia Marinha: uma experiência para a vida**. 2020. Disponível em: <[www.bioicos.com.br](http://www.bioicos.com.br)> <https://www.bioicos.org.br/post/curso-de-introducao-a-biologia-d-marinha-uma-experiencia-para-a-vida>. Acesso em: 16 nov. 2023.

SANTOS, M. de M. Implicações de um projeto de extensão em Biologia Marinha na formação de professores e graduandos em Ciências Biológicas. 2018. 40 f. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2018.

SANTOS, M. P.; DA TRINDADE, D. P. F.; DE JESUS, J. F. C.; COSTA, L. G.; BENEVIDES, L. DE. J.; AMORIM, R. R.; NOVAIS, T. C.; SANTOS, F. B. Crustáceos decápodos da Península de Maraú, Bahia, Brasil. **Anais e Resumos do XXXII Congresso Brasileiro de Zoologia** - Desafios e perspectivas para a Zoologia na América Latina. Pag 849. 25 de fevereiro a 02 de março de 2018.

VINHOLI, G.; PEIRÓ, D. F. ; SEMPREGOM, T. R. 2020. **Biologia Marinha: o que fazer e como fazer**. Disponível em: <[www.bioicos.com.br](http://www.bioicos.com.br)>. Acesso em: 16 nov. 2023. <https://www.bioicos.org.br/post/biologia-marinha-o-que-fazer-e-como-fazer>

WORLD OCEAN REVIEW 7 (WOR 7). **The Ocean, Guarantor of Life – Sustainable Use, Effective Protection**. Disponível em: < <https://worldoceanreview.com/en/>>. Acesso em: 18 nov. 2023.

**DOI:** 10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.029

# **SEMENTES VIAJANTES: UM ESTUDO SOBRE PRESERVAÇÃO DE PLANTAS NATIVAS DA CAATINGA COM ESTUDANTES DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA) SEMI-PRESENCIAL**

***COSMO FRANCISCO DE LIMA***

Especialista em Educação de Jovens e Adultos-EJA pelo Instituto Federal de Rondônia; Licenciado em geografia pela Universidade Estadual da Paraíba-UEPB; Professor da Rede Estadual de Educação da Paraíba – PB. [cosmolima21@gmail.com](mailto:cosmolima21@gmail.com);

***MARCOS AURÉLIO DA SILVA SOUSA***

Mestre em Ensino pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN; Professor da Rede Estadual de Educação da Paraíba – PB. E-mail: [marcos.sousa4@professor.pb.gov.br](mailto:marcos.sousa4@professor.pb.gov.br);

***DANIELLE ALVES DANTAS***

Mestre em Zootecnia pela Universidade Federal da Paraíba – UFPB; Professora da Estadual da Educação da Paraíba. E-mail: [danielle.dantas1@professor.pb.gov.br](mailto:danielle.dantas1@professor.pb.gov.br).

## **RESUMO**

Nos últimos tempos muito se tem falado sobre a importância da produção de mudas para reflorestamento em áreas degradadas pela ação humana causada principalmente pelo desmatamento desordenado, seja para criar projetos de urbanização, agricultura e pecuária, mineração e extração de madeira, estes últimos são muitas vezes realizados de forma ilegal. A educação relacionada aos valores ambientais representa a possibilidade de sensibilizar e motivar os alunos a assumirem a responsabilidade pela defesa da qualidade de vida. Como parte integrante do meio ambiente, as escolas devem proteger e cuidar dos espaços naturais, aumentando a consciência ambiental. Diante disso esse estudo teve como objetivo geral Pesquisar sobre preservação de plantas nativas da caatinga com estudantes da educação de jovens e adultos- EJA, onde por meio de sementes e mudas de plantas nativas buscaremos replantar essas mudas, a fim de preservar o meio ambiente e desenvolver uma aprendizagem significativa no



desenvolvimento dos estudantes. Tivemos como embasamento teórico a bibliografia de autores como (BRABO *et al.* 2019), Santos e Teixeira (2001), Santos *et al.* (2018), Costa (2016), Vargas (2007) dentre outros. Segundo a metodologia, empregada no projeto, trata-se de uma pesquisa quanti-qualitativa, onde buscamos uma análise dos resultados dos seus conteúdos constituintes. O professor idealizador iniciou as ações com os estudantes dos anos finais do ensino fundamental. Inicialmente o professor enviou um vídeo para os, estudantes explicando como desenvolver um simulador de erosão. O simulador de erosão é maneira fácil, prática e segura de visualizar a erosão. Durante a execução do projeto observou-se a participação ativa dos estudantes no desenvolvimento das atividades propostas. Foi de grande valia perceber as parcerias firmadas pelos estudantes e a nítida empatia de uns pelos outros nos momentos de dificuldades. As temáticas discutidas tornaram os estudantes mais críticos e reflexivos frente às ações desenvolvidas.

**Palavras-chave:** Erosão do Solo, Educação Ambiental, Educação de Jovens e Adulto, Caatinga.

## INTRODUÇÃO

---

**N**os últimos tempos muito se tem falado sobre a importância da produção de mudas para reflorestamento em áreas degradadas pela ação humana causada principalmente pelo desmatamento desordenado, seja para criar projetos de urbanização, agricultura e pecuária, mineração e extração de madeira, estes últimos são muitas vezes realizados de forma ilegal. No entanto, tais ações causam um desequilíbrio no ecossistema, que no que lhe concerne prejudica a biodiversidade nativa, devido à redução e/ou extinção de espécies vegetais e animais.

O Brasil é o segundo país no mundo com maior camada florestal, porém as regiões sul, sudeste e nordeste apresenta alto índice de desmatamento provocado pela imprescindibilidade de civilização populacional. Apesar de criadas leis e restrições para preservação, entretanto a dificuldades econômicas nomeadamente no Nordeste em determinados locais tornam a extração de lenha fonte de renda para famílias carentes, quão no que lhe concerne ocasiona responsabilização no domínio da biodiversidade local (JUVENAL e MATTOS, 2002).

Neste entendimento, pensando na importância da conservação e regeneração dos espaços florestais com plantas nativas da caatinga importantes para o equilíbrio do ecossistema, este trabalho teve como objetivo geral pesquisar sobre preservação de plantas nativas da caatinga com estudantes da educação de jovens e adultos- EJA, onde por sementes e mudas de plantas nativas buscamos replantar essas mudas, a fim de preservar o meio ambiente.

Por meio do projeto Sementes Viajantes, os envolvidos, no caso os estudantes dos anos finais do ensino fundamental- EJA, levaram para suas casas o que aprenderam, incorporando as atividades desenvolvidas no decorrer do projeto as passando para seus familiares, que, em sua maioria, desconhecem o problema da preservação da vegetação nativa, pois muitos não sabem da sua importância para o equilíbrio da vida e assume um aspecto diferente e até incorporar novas estratégias para conservar a vegetação e/ou restaurar áreas florestais degradadas.

As mudanças no comportamento humano no meio ambiente, durante seu desenvolvimento e crescimento, por meio da intensa exploração dos recursos naturais, aumentam o impacto ambiental no planeta, dificultando a harmonia entre ecossistemas e humanos (BRABO *et al.* 2019). Santos e Teixeira (2001) apontaram que a convivência harmoniosa entre população e ambiente natural é possível quando o planejamento do espaço urbano permite a presença de vegetação arbórea.

As árvores são elementos importantes melhorar a qualidade de vida da população nos centros urbanos (FERNANDES; XIMENES, 2020), pois suas propriedades permitem o controle de impactos ambientais adversos, contribuindo para uma melhora significativa nos aspectos ecológicos (MORAES; AGUIAR; VERAS, 2019).

As árvores nativas da Caatinga são fundamentais para manter e alcançar os efeitos paisagísticos necessários à preservação da qualidade do ambiente urbano. Portanto, é importante garantir que sejam plantadas árvores que se ajustem à estrutura cidades, atendendo às condições ambientais (SILVA, 2018).

## **JUSTIFICATIVA**

---

Santos *et al.* (2018) afirmam que ambientes escolares que mantêm e conscientizam são uma importante ferramenta para a proteção dos ecossistemas que o plantio de árvores é um caminho para novas práticas escolares que considerem a proteção dos ecossistemas. Ou seja, a implementação de temas de educação ambiental, incluindo a arborização, é uma forma dos estudantes participarem ativamente das ações de preservação do meio ambiente.

A educação relacionada aos valores ambientais representa a possibilidade de sensibilizar e motivar os alunos a assumirem a responsabilidade pela defesa da qualidade de vida. Como parte integrante do meio ambiente, as escolas devem proteger e cuidar dos espaços naturais, aumentando a consciência ambiental.

Diante dessa situação, é necessário formular, expandir o conhecimento e proporcionar uma oportunidade de pensar profundamente sobre o assunto. Uma alternativa relacionada é utilizar a educação ambiental como ferramenta transformadora para a mudança social que promove benefícios ambientais, pois segundo Costa (2016), a educação ambiental é proporcionar aos alunos uma compreensão da importância das práticas de arborização e proteção do meio ambiente. Práticas de cultivo e proteção de árvores no ambiente escolar passam a ser fornecidas o bem-estar da população e o conforto ambiental da cidade.

Para Grzebieluka; Kubiak; Schiller (2014, p.4) A Educação Ambiental deve ser crítica, no sentido de repassar as informações que provoquem e instiguem os alunos, para criar-lhes sentimento de relação com o seu meio, e então conscientizá-los para a transformação social.

Isso significa que educar os alunos sobre o meio ambiente para que eles entendam que precisamos cuidar e preservar o meio ambiente em que vivemos é um caminho a percorrer, considerando as questões ambientais que o mundo enfrenta.

Souza *et al.* (2016), afirmam que demonstrar aos estudantes a importância da arborização e envolvê-los nessa atividade é uma estratégia para desenvolver estudantes ambientalmente conscientes, simultaneamente, em que afirma determinado que as escolas e os profissionais da educação têm papel fundamental nessa formação. Nesse contexto, escolas e professores, bem como toda a comunidade, devem conscientizar os alunos, mostrando-lhes a importância que a produção de mudas pode trazer para o ecossistema.

Neste entendimento Vargas (2007, p.14) enfatiza que “Em virtude dos múltiplos benefícios que proporciona ao meio ambiente, contribui para a estabilidade climática, embeleza pelo variado colorido que exhibe, fornece abrigo e alimento à fauna e proporciona sombra e lazer a praças, parques, jardins, ruas e avenidas das cidades”.

Por isso, sempre que inserirmos práticas positivas envolvendo os estudantes, devemos falar sobre como esse aprendizado fará parte do seu dia a dia, onde ele poderá repassar esse conteúdo para as pessoas com quem convive.

Educação Ambiental (EA) é o estabelecimento de valores sociais, conhecimentos, atitudes, habilidades, interesse ativo e competência em proteção ambiental e sustentabilidade rural e urbana. É fundamental a conscientização sobre os impactos ambientais negativos observados no cotidiano, como: poluição do ar e da água, erosão do solo, incêndios, desmatamento, perda de biodiversidade, enchentes e inundações, problemas sociais, etc.

Uma das principais causas da degradação ambiental, seja em áreas rurais ou urbanas, é a erosão do solo. A erosão é causada pelo efeito de gotículas de água (principalmente chuva ou sistemas de aspersão) em superfícies de solo (vivas ou mortas/palha) que não são cobertas por vegetação, e subsequente escoamento, por não se infiltrar no solo.

A erosão pode levar à perda de solo e agroquímicos (corretores, fertilizantes e pesticidas) usados na preparação do solo, semeadura ou cultivo. Essa perda pode ocorrer em Plantio, ou mais tarde, quando as plantas ainda são pequenas e ainda não cresceram o suficiente para cobrir a superfície do solo. Usualmente a erosão ainda leva à perda de sementes e mudas transportadas pela inundação.

Diante disso, o projeto partiu de uma inquietação, a fim de entender mais sobre a questão da preservação de plantas nativas da caatinga, com os estudantes dos anos finais do ensino fundamental da modalidade EJA do semi-presencial, onde fizemos uma busca de plantas nativas da caatinga as identificando através do aplicativo PinctureThis que ajuda na identificação de plantas, bem como sua origem, família, nome científico dentre outras finalidades.

Partindo desse pressuposto, levantamos algumas questões problematizadoras que foram respondidas no desenvolvimento do projeto, elas: ***Qual a importância da preservação da caatinga para o meio ambiente? Quais formas de preservação podemos utilizar no nosso dia a dia para preservamos a caatinga? Qual a importância do plantio de mudas em áreas degradadas?***

Destacamos, que a partir dessas questões problematizadoras, buscamos novas respostas onde às ações, desenvolvidas no projeto, deram sentido para que os estudantes tenham conhecimento das competências e habilidades conforme tema proposto.

Ressaltamos também que o projeto teve caráter interdisciplinar, onde tivemos a participação de disciplinas como Matemática, onde os estudantes tiveram maior conhecimento dos descritores contemplados no projeto, e da disciplina de Língua Portuguesa, ambos em consonância com o tema proposto.

Quando falamos de interdisciplinaridade, não podemos deixar de considerar a contribuição dos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs que nos diz que

Na perspectiva escolar, a interdisciplinaridade não tem a pretensão de criar novas disciplinas ou saberes, mas de utilizar os conhecimentos de várias disciplinas para resolver um problema concreto ou compreender um fenômeno sob diferentes pontos de vista. Em suma, a interdisciplinaridade tem uma função instrumental. Trata-se de recorrer a um saber útil e utilizável para responder às questões e aos problemas sociais contemporâneos (BRASIL, 2002, p. 34-36, grifo nosso).

A interdisciplinaridade inclui conexões entre áreas mais amplas da disciplina, é importante tratarem o assunto e o conteúdo para formarem um recurso inovador e dinâmico, ampliando assim o escopo de estudo.

Para Freire (2011), interdisciplinaridade refere-se à atividade do sujeito de construir conhecimento desde a de sua relação com o contexto, com a realidade e com a cultura em que está inserido. Convertendo a prática interdisciplinar para a modalidade de ensino da EJA, é preciso tratar os estudantes, jovens e/ou adultos

como materiais portadores de experiências de vida a serem considerados portas de entrada para o desenvolvimento do conhecimento escolar (CARBONNELL, 2012).

A fusão entre o conhecimento prévio e o conhecimento do estudante garantirá uma relação de troca entre o conhecimento do estudante e seu educador. Portanto, os professores precisam estar atentos a como os estudantes interagem com os diferentes conhecimentos trazidos pelos alunos em relação às suas visões de mundo.

## **OBJETIVOS**

---

### **OBJETIVO GERAL**

Pesquisar sobre preservação de plantas nativas da caatinga com estudantes da educação de jovens e adultos- EJA, onde por meio de sementes e mudas de plantas nativas buscaremos replantar essas mudas, a fim de preservar o meio ambiente e desenvolver uma aprendizagem significativa no desenvolvimento dos estudantes.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Entender o processo de degradação da caatinga;
- Desenvolver com os estudantes um sementário com sementes de plantas nativas da caatinga;
- Avaliar o desenvolvimento dos estudantes quanto ao que diz respeito à preservação do bioma caatinga, fazendo plantio em áreas degradadas.

## **METODOLOGIA**

---

O projeto teve desenvolvimento na Escola Estadual de Ensino Fundamental, Médio e EJA Sergina Laura Dantas, com os estudantes dos anos finais do ensino fundamental mais precisamente. Na exposição do projeto para com os estudantes contamos com aulas assíncronas através do WhatsApp, uma vez que a escola atualmente conta somente com a modalidade da EJA semi-presencial, também aproveitamos a vinda dos estudantes a escola para realização das avaliações, para dialogar e explicar melhor como nosso projeto iria ser desenvolvido.



Diante disso, disponibilizamos para os estudantes o material para estudo, por vídeos, imagens e slides explicativos, e conteúdo impresso, também utilizamos o aplicativo PinctureThis, aplicativo esse que consegue analisar o nome da planta, sua origem, nome científico e família. Assim, enfocando os descritores, trabalhados no decorrer do projeto. Também exploramos o conhecimento empírico dos estudantes.

Abordamos com os estudantes a erosão, onde desenvolvemos um simulador de erosão com garrafas pets, o qual buscou demonstrar melhor aos estudantes quais prejuízos o desmatamento traz para o meio ambiente.

Segundo a metodologia, empregada no projeto, trata-se de uma pesquisa quanti-qualitativa, onde buscamos uma análise dos resultados dos seus conteúdos constituintes. Para Goldenberg (1997, p. 34) a pesquisa qualitativa “não se preocupa com representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, etc.”. Na abordagem qualitativa construímos um herbário com o nome das plantas pesquisadas pelos estudantes através do aplicativo PinctureThis, onde por meio do mesmo pesquisamos o nome científico das plantas encontradas, família, e origem.

Para Fonseca (2002, p. 20) “a pesquisa quantitativa recorre à linguagem matemática para descrever as causas de um fenômeno, as relações entre variáveis, etc.”.

De acordo os objetivos, a pesquisa é do tipo exploratória. Quanto aos procedimentos a pesquisa se classificara como bibliográfica e de campo onde nos permitira uma articulação dos fatos. Para Fonseca (2002, p. 32)

A pesquisa bibliográfica é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de web sites. “Qualquer trabalho científico inicia-se com uma pesquisa bibliográfica, que permite ao pesquisador conhecer o que já se estudou sobre o assunto”.

Nela, o objetivo principal é buscar compreensões teóricas sobre os temas que estruturam a pesquisa teoricamente. Já a pesquisa de campo para Gonsalves (2001, p. 67) “é o tipo de pesquisa que pretende buscar a informação diretamente com a população pesquisada”.

Para desenvolver o trabalho com os estudantes utilizamos, garrafas pets, tesoura, lápis, caderno de anotação, livros, além das redes sociais como YouTube, Facebook, Instagram, WhatsApp, além de aplicativos de busca como Google e do aplicativo PinctureThis.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O professor idealizador iniciou as ações com os estudantes dos anos finais do ensino fundamental. Inicialmente o professor enviou um vídeo para os estudantes explicando como desenvolver um simulador de erosão, vídeo onde é possível observar nas figuras 1 e 2.

Figura 1- Vídeo explicativo



Fonte: <https://youtu.be/fgkQg4Hm0JA>

Figura 2- Vídeo explicativo



Fonte: <https://youtu.be/fgkQg4Hm0JA>

O vídeo traz o passo a passo a ser seguido no que diz respeito à elaboração de um simulador de erosão com garrafa Pet. Para a elaboração do simulador de erosão, utilizamos garrafa pet, tesoura, vegetação morta, barro, é grama. Nas figuras 3 e 4 trazemos o simulador desenvolvido pelos estudantes.

**Figura 3- Simulador de erosão**



**Fonte:** Própria do professor, 2022

**Figura 4- Simulador de erosão**



**Fonte:** Própria do professor, 2022

O simulador de erosão é maneira fácil, prática e segura de visualizar a erosão. Ele pode reproduzir a ocorrência de três processos que caracterizam a erosão hídrica do solo. O dispositivo também permite visualizar a importância das práticas de conservação do solo e da água, nomeadamente a vegetação que cobre o solo.

Portanto, o simulador de erosão é um excelente material didático para atividades de educação ambiental nas escolas e uma importante ferramenta para auxiliar o ensino de solos. Ele também pode ser usado em feiras escolares, em exposições de ciência e tecnologia, em exposições agrícolas e em atividades de campo em

áreas rurais para conscientizar estudantes, agricultores e pessoas comuns sobre a importância da conservação do solo.

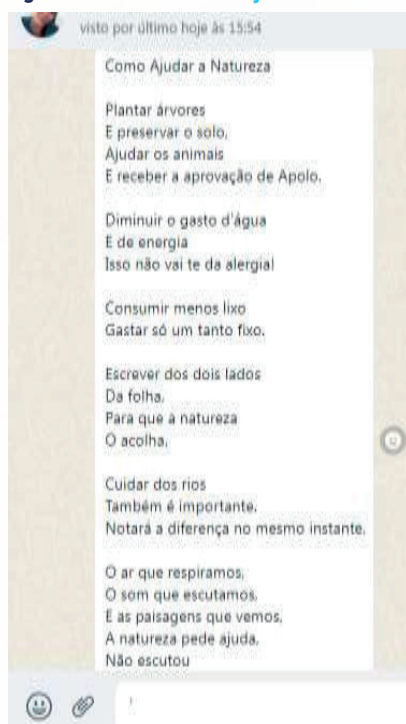
Um poema escrito por um de nossos estudantes aborda sobre a importância da preservação da natureza.

O poema tem como título *“Como Ajudar a Natureza”*, no poema a estudante diz que:

Plantar árvores e preservar o solo, ajudar os animais e receber a aprovação de Apolo. Diminuir o gasto d'água e de energia isso não te vai da alergia! Consumir menos lixo gastar só um tanto fixo. Escrever dos dois lados da folha, para que a natureza o acolha. Cuidar dos rios também é importante. Notará a diferença no mesmo instante. O ar que respiramos, o som que escutamos, e as paisagens que vemos, a natureza pede ajuda, não escutou!? O solo não fica para trás, onde plantamos e colhemos cuidar dele com dedicação, que é de lá que vem a nossa alimentação.

A figura abaixo demonstra o poema inscrito pela estudante.

**Figura 5- Poema- Como ajudar a Natureza**



Fonte: Própria do professor, 2022

O poema escrito pela estudante significa que conseguimos alcançar o objetivo do projeto. Desta forma tornando aos estudantes uma aprendizagem mais significativa. Dando continuidade às ações desenvolvidas no projeto, a construção de composteira orgânica com garrafa pet, é um meio de preservação ao meio ambiente. Lima *et al.* (2021, P.03) enfatizam que “o meio ambiente é um bem público e a finalidade geral de seu uso deve ser garantida e protegida, é necessário conscientizar e utilizar os resíduos sólidos de forma mais racional para reduzir a degradação ambiental”. De acordo com este mesmo pensamento, Milaré (2005, p. 53) diz que

O meio ambiente é o conjunto de elementos físico-químicos, ecossistemas naturais e sociais em que se insere o homem, individual e socialmente, num processo de interação que atenda ao desenvolvimento das atividades humana, à preservação dos recursos naturais e das características essenciais do entorno, dentro de padrões de qualidade definidos.

Assim, demonstra-se que o meio ambiente é um conjunto de condições, elementos, que podem ser naturais, artificiais e culturais, e à medida que esses elementos se degradam, todo o meio ambiente é prejudicado.

Caatinga, a única floresta, totalmente brasileira com enormes desafios ambientais e sociais relacionados ao desenvolvimento sustentável. Além de questões climáticas e populacionais, como degradação ambiental, baixa sensibilidade à desertificação o surgimento de áreas protegidas é crítico.

O nome “Caatinga” vem de descendência indígena, refere-se à Floresta Branca, esta denominação são afetadas pelos seguintes fatos, algumas plantas são caducifólia e apresentam perda de folhas. A Caatinga atua com a economia do Nordeste em diversos setores, inclusive de energia, onde a lenha e o carvão mineral extraídos na região respondem por 30% de sua matriz.

Além disso, também oferece produtos não madeireiros, como sementes, frutas, plantas medicinais, fibras naturais, espécies de rações, mel e serviços ecossistêmicos relacionados. Mudanças climáticas e auxílio dos recursos hídricos. Outra atração é a beleza cênica que apresenta grande potencial de lazer e turístico.

Construir objetos com garrafas pets ajuda a diminuição dessa degradação. Trazemos nas figuras 7 e 8 uma composteira orgânica construída por uma das nossas alunas.



Figura 7- Composteira



Fonte: Própria do professor, 2022

Figura 8- Composteira



Fonte: Própria do professor, 2022

A Técnica de compostagem é um processo que transforma restos de comida e cascas de frutas em fertilizante para plantas. Portanto, ao produzir sua própria composteira, em um apartamento ou em casa, é fácil cultivar alimentos livres de pesticidas dentro do alcance de suas mãos.

A compostagem doméstica também pode ser um método eficaz. Reduzir o desperdício causado pelo descarte impróprio de materiais orgânicos é um método de fácil acesso e manuseio com tecnologia de baixo custo.



Figura 9- Composteira



Fonte: Própria do professor, 2022

A compostagem é um processo natural em que microorganismos como Fungos e bactérias se degradam na presença de oxigênio, matéria orgânica, convertida em fertilizante rico em nutrientes.

De acordo com Oliveira et al. (2005) benefícios fornecidos por orgânicos, prevenir a degradação do solo e reduzir o acúmulo de lixo em aterros sanitários, ao usar resíduos sólidos urbanos para compostagem, ajuda melhorar as condições ambientais e a saúde da população.

Dando continuidade as ações desenvolvidas, fomos em busca de sementes de plantas nativas da Caatinga, com intuito de desenvolver um sementário com as mesmas.

Figura 10- Sementes



Fonte: Própria do professor, 2022

Figura 11- Sementes



Fonte: Própria do professor, 2022

A atividade gerou um debate sobre a importância do uso de plantas nativas para a qualidade ambiental. A prática se deu de forma qualitativa, observando o engajamento e as emoções dos alunos durante a ação para realizar a reflexão e a vivência ambiental.

**Figura 10-** Pé de oiticica (*Licania rigida*)


**Fonte:** Própria do professor, 2022

**Figura 10-** Muda de oiticica (*Licania rigida*)


**Fonte:** Própria do professor, 2022

Santos et al. (2018) observaram que ambientes escolares pensados para manter e conscientizar são uma importante ferramenta de proteção dos ecossistemas, e que a arborização é um caminho para novas práticas escolares, considerando a conservação da área nativa em que a escola está localizada. A conscientização dos estudantes no que diz respeito a preservação da natureza é fundamental para se tornarem cidadãos críticos, são responsáveis para a sociedade em que está inserido.

Foi desenvolvida uma ação de educação ambiental para sensibilizar os estudantes plantando mudas nativas. A ação gerou um debate sobre a importância do uso de plantas nativas para a qualidade do meio ambiente. No processo de plantio, analisa-se a capacidade de os alunos para proporcionar boas condições para o progresso cognitivo e intelectual dos alunos. A prática é realizada de forma qualitativa, observando em ação, envolver os alunos e as emoções para realizar experiências reflexivas e ambientais.

Figura 14- Cajueiro (*Anacardium occidentale*)



Fonte: própria do professor, 2022

O plantio de mudas nativas permite que os alunos compreendam os benefícios das árvores nativas para a qualidade de vida e o meio ambiente. Além disso, a prática também aumenta a consciência de iniciativa e autoconsciência dos alunos nas atividades relacionadas ao meio ambiente. Com o tema preservação de plantas nativas da caatinga, a interação torna-se possível a relação entre o homem e a natureza e a consciência da importância do cultivo de espécies nativas da Caatinga.

Segundo Alves et al. (2017), a arborização em ambientes públicos pode trazer muitos benefícios, como melhoria do clima, redução de poluentes, melhorias nas condições atmosféricas e qualidade ambiental.

As árvores nativas desempenham um papel vital na sustentação da vida na Terra e devem ser protegidas. Como estão acostumadas às condições edafoclimáticas que proporcionam, as árvores nativas desempenham funções importantes como fornecer abrigo e água para os animais locais, bem como fornecer corredores naturais Para a migração e reprodução de espécies.

Em trabalho semelhante desenvolvido por Nunes (2018), a arborização é utilizada como recurso didático para ensinar educação ambiental, buscando aproximar os alunos das realidades locais por meio da reflexão sobre questões de meio ambiente.

**Figura 15- Pé-de-mamona (*Ricinus communis* L.)**



**Fonte:** Própria do professor, 2022

Trabalhos relacionados com a educação ambiental é importante para obter explicações que beneficiem os novos olhares para a realidade ambiental e contribuir para uma sociedade que entrega valores sustentáveis. No entanto, é necessário implementar políticas públicas que promovam especificamente a educação ambiental através da promoção e financiamento de projetos ambientais na escola

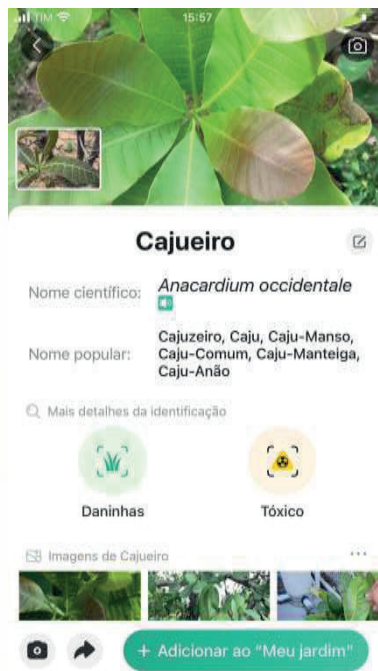
Na tabela abaixo é possível observar um herbário com os nomes populares, nomes científicos, sua família é origem das plantas pesquisadas pelos estudantes através do aplicativo PinctureThis.



Nome Popular	Nome Científico	Família	Origem
Oiticíca	<i>Licania rigida</i>	Chrysobalanaceae	Caatinga
Cajueiro	<i>Anacardium occidentale</i>	Anacardiaceae.	Caatinga
Pereiro	<i>Aspidosperma pyrifo- lium</i>	Apocynaceae	Caatinga
Jurema Branca	<i>Mimosa verrucosa</i>	Fabaceae.	Caatinga
Catingueira	<i>Poincianella pyramidalis</i>	Fabaceae	Caatinga
Mofumbo	<i>Combretum leprosum</i>	Combretaceae	Caatinga
Melão de são caetano	<i>Momordica</i>	Cucurbitaceae	Asiática
Angico	<i>Anadenanthera macro- carpa</i>	Fabaceae	América tropical
Mamona	<i>Ricinus communis</i>	Euforbiáceas	Ásia

Conforme a tabela 1, foram pesquisadas pelos estudantes 9 (nove) plantas. Dessas 9 (nove) plantas, 6 (seis) são originárias do Bioma Caatinga. Na figura 13 trazemos o aplicativo utilizado para identificar essas plantas.

**Figura 16- Aplicativo PinctureThis**



Fonte: Própria do professor, 2022



Sabemos que, ao expor análises de aplicativos que podem ser utilizados nas estratégias de ensino de geografia, podemos contribuir com esforços de ensino para o aprendizado do estudante e facilitar novas experiências.

Enfatiza-se que algumas ações foram implementadas, considerando que o projeto foi vivo e a sua execução comungou com as reais necessidades dos estudantes e demais envolvidos no processo. No que concerne à avaliação, deu-se durante todo processo, onde foi observado, principalmente, a participação dos estudantes nas aulas e o seu desempenho nas atividades propostas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

---

Durante a execução do projeto observou-se a participação ativa dos estudantes no desenvolvimento das atividades propostas. Foi de grande valia perceber as parcerias firmadas pelos estudantes e a nítida empatia de uns pelos outros nos momentos de dificuldades. As temáticas discutidas tornaram os estudantes mais críticos e reflexivos frente às ações desenvolvidas.

As reflexões realizadas durante o projeto contribuíram, significativamente, para um ensino mais estimulante, instigando a criticidade dos estudantes diante dos temas propostos de modo a atender as necessidades e exigências da sociedade atual. Mediante ações executadas, o professor fortaleceu a sua compreensão a respeito do seu papel enquanto facilitador da aprendizagem, não se colocando apenas com reprodutor de conteúdo.

A proposta de execução deu-se, através de atividades dinâmicas e divertidas, onde de **semente em semente**, fortaleceu os conhecimentos dos estudantes a respeito da importância da preservação da caatinga e do solo para a sua formação, assim como, intensificou o seu entendimento sobre a disseminação e identificação de informações.

Quanto às dificuldades enfrentadas durante o processo, faz-se necessário enfatizar que, houve necessidade de realizar algumas retomadas de forma interventiva e lúdica, trazendo melhorias no desempenho dos estudantes que apresentavam essas dificuldades e estavam com defasagens em alguns objetos de conhecimento sinalizados pelos descritores analisados.

O plantio de mudas nativas em ambientes escolares por meio de iniciativas de educação ambiental pode ajudar bastante na conscientização dos alunos sobre a importância das árvores nativas para a qualidade de vida e as práticas de

conservação e preservação. É assim que os alunos entendem a grandeza sustentável, tornando-se seres transformadores da realidade social.

As ações do projeto se alinham com diferentes eixos transversais, valorizando os direitos humanos e a diversidade. Assim posto, conclui-se que as ações influenciaram, positivamente, no fortalecimento da aprendizagem dos estudantes.

## REFERÊNCIAS

---

ALVES, L. S.; VÉRAS, M. L. M.; IRINEU, T. H. S.; MELO FILHO, J. S.; DIAS, T. J. **Levantamento das espécies arbóreas exóticas e conscientização ambiental numa escola em Catolé do Rocha - PB.** Revista Terceiro Incluído, v. 7, p. 43-49, 2017.

BRABO, D. S.; LIMA, L. S.; MUNIZ, C. E. R.; FREITAS, L.; OLIVEIRA, I. A. Meio ambiente: conhecer, preservar e conscientizar por meio da arborização. **Educamazônia - Educação, Sociedade e Meio Ambiente**, v. 23, n. 2, p. 217-237, 2019.

BRASIL, Ministério da Educação. **Secretaria de Educação Média e Tecnológica – SEMTEC.**

CARBONELL, Sônia. **Educação estética na EJA:** a beleza de ensinar e aprender com jovens adultos. São Paulo: Cortez. 2012.

COSTA, Í. R. **Educação Ambiental:** arborização da Escola Dr. João Pereira de Assis. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas), Universidade Estadual da Paraíba. 2016.

FERNANDES, T. P.; XIMENES, L. C. **Comportamento de Ficus na arborização urbana do bairro Santa Clara, Santarém/Pará.** Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais, v. 11, n. 1, p. 29-39, 2020.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido.** 50. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar.** Rio de Janeiro: Record, 1997.

GONSALVES, E. P. **Iniciação à pesquisa científica**. Campinas, SP: Editora Alínea, 2001.

GRZEBIELUKA, Douglas ; KUBIAK, Izete; SCHILLER, Adriane Monteiro. **Educação Ambiental: A importância deste debate na Educação Infantil**. Revista Monografias Ambientais - REMOA , Santa Maria-RS, v.13 n.5, p.4, dez 2014.

JUVENAL, T. L.; MATTOS, R. L. G. **O setor florestal no Brasil e a importância do reflorestamento**. BNDES setorial, Rio de Janeiro, n. 16, 2002.

LIMA, Cosmo Francisco De et al.. **Práticas de educação ambiental nos anos finais do ensino fundamental: reciclando com garrafas pets**. VII CONEDU - Conedu em Casa...

Campina Grande: Realize Editora, 2021. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/80196>>. Acesso em: 24/08/2022 16:11.

MILARÉ, Édis. **Direito ambiental: doutrina, jurisprudência, glossário**. 4ª edição. São Paulo. Editora Revista dos Tribunais, 2005.

MORAES, L. A.; AGUIAR, N. M. M.; VERAS, M. F. **Arborização x EA nas escolas estaduais no município de canto do buriti-pi**: análise quali-quantitativa na visão docente e discente. Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental, v. 8, n. 1, p. 99-126, 2019.

NUNES, A. M. **Arborização como recurso pedagógico para Educação Ambiental**: um olhar para a ação e percepção dos educandos. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas). Universidade Federal da Paraíba. 2018.

**Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

PAUPITZ, JÚLIO. **Elementos da estrutura fundiária e uso da terra no Semiárido brasileiro.** In: GARIGLIO, MARIA AUXILIADORA; SAMPAIO, EVERARDO VALADARES DE SÁ BARRETO; CESTARO, LUIS ANTÔNIO & KAGEYAMA, PAULO YOSHIO. (orgs.) *Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da Caatinga.* Brasília: Ministério do Meio Ambiente/Serviço Florestal Brasileiro. 2010. P. 49-64.

SANTOS, Edinalva Alves Vital dos et al. **arborização como uma prática de educação ambiental visando a conservação das espécies nativas da caatinga.** *Educação ambiental em ação, [S. I.], 2018.*

SANTOS, E. A. V.; VASCONCELOS, M. T. O. **Educação Ambiental no Ensino Básico através das intervenções do PIBID e as contribuições do programa para a formação docente.** *Revista Brasileira de Educação Ambiental, v. 13, n. 4, p. 51-65, 2018.*

SANTOS, N. R. Z.; TEIXEIRA, I. F. **Arborização de vias públicas: ambiente x vegetação.** Santa Cruz do Sul: Instituto Souza Cruz, v. 135, 2001.

SILVA, W. S. **Árvores nativas na arborização urbana: importância e benefícios no planejamento ambiental da cidade de Alagoinhas – Bahia.** Monografia de Especialização em Gestão Ambiental em Municípios, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. 2018.

SOUZA, Fernanda Freitas et al. **produção de mudas na escola: sensibilizando os alunos sobre a importância do reflorestamento de plantas nativas no semiárido.** In: CONIDIS, 2016, Campina Grande- PB. IN *Anais I [...].* Campina Grande- PB: Realize, 2016

VARGAS, E ,T. **um viveiro de mudas como ferramenta para o ensino de ecologia, botânica e educação ambiental.** 2007. Dissertação (Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.) - Pontifícia Universidade Católica de Belo Horizonte, Belo Horizonte, 2007.

DOI: 10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.030

# **SUSTENTABILIDADE EM FOCO: A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO FORÇA MOTRIZ PARA O ALCANCE DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

**VIVIANA SAMARA YOKO MATSUI**

Mestranda pelo Programa de Pós-Graduação em Direito Negocial da Universidade Estadual de Londrina - UEL, [vivianamatsui@gmail.com](mailto:vivianamatsui@gmail.com);

**WILLIAN SAKAMOTO SANTINI**

Graduando pelo Curso de Direito da Universidade Estadual de Londrina - UEL, [williansantini@gmail.com](mailto:williansantini@gmail.com);

**ANA CLAUDIA DUARTE PINHEIRO**

Mestre em Direito Negocial e Doutora em Geografia pela Universidade Estadual - UEL, [acdp@uel.br](mailto:acdp@uel.br);

**MIGUEL ETINGER DE ARAÚJO JÚNIOR**

Doutor em Direito da Cidade pela Universidade Estadual do Rio de Janeiro - UERJ, [miguel@uel.br](mailto:miguel@uel.br);

## **RESUMO**

Descortinar a importância da Educação Ambiental sob o processo de (re) interpretação e aplicação dos valores humanos voltados para a preservação do meio ambiente implica em uma tentativa de reinserção do homem na natureza, de modo a superar o antigo paradigma de que a humanidade se encontra alheia à natureza. Assim, a antiga visão antropocêntrica da natureza, aos poucos, cede espaço para a nova perspectiva sistêmica ecológica, que equipara o homem, a fauna e a flora em um mesmo patamar em que cada um tem sua função e importância para si e para os demais, uma vez que estão interligados uns com os outros. Considerando a rede de relações interdependentes inerentes à própria existência, observam-se incontáveis questões e problemáticas que merecem estudo. Para o presente estudo que tem na Educação Ambiental seu elemento de integração sistêmica, em razão da promoção do conhecimento, emerge a indagação: de que maneira a Educação Ambiental contribui para a construção de um futuro sustentável, considerando a condição de interdependência do sistema ecológico? Diante disso, pretende-se demonstrar, por meio de pesquisa bibliográfica e documental, o alcance da Educação Ambiental crítica como instrumento de transformação social

que impacta na visão antropocêntrica ainda preponderante e constrói um novo olhar de interpretação para o sistema ecológico, contribuindo para a promoção de reflexões e novas ações que contribuam para a preservação do Planeta, viabilizando equilíbrio e desenvolvimento com progresso científico, tecnológico, econômico, social, cultural e ambiental. Visa ainda conciliar os diversos interesses ao Direito e sua crescente tábua de valores, tendo o princípio da sustentabilidade como norteador do sistema jurídico de tutela, para alcançar a finalidade intrínseca do desenvolvimento sustentável, que é para as atuais e as novas gerações um desenvolvimento justo e efetivo, promovendo benefícios não apenas para a humanidade, mas também para todo o sistema ecológico.

**Palavras-chave:** Desenvolvimento Sustentável. Educação Ambiental. Sustentabilidade. Visão Sistêmica Ecológica.



## INTRODUÇÃO

---

**A**s mudanças climáticas, as secas, o derretimento das geleiras e o aumento da poluição atmosférica, os acidentes ambientais, os refugiados ambientais, entre tantos outros, são alguns exemplos dos danos e das consequências socioambientais contemporâneas, que evidenciam a necessidade de uma nova interpretação do meio ambiente, isto é, a superação da utilização do meio ambiente como mera matéria-prima, tendo por perspectiva promover a discussão sobre o processo educativo como uma alternativa para mudanças comportamentais em relação ao modelo atual de produção e consumo que estabelece estratégias de comportamento à sociedade contemporânea voltadas à manutenção do sistema capitalista.

O presente trabalho, assim, objetiva analisar a partir da pesquisa bibliográfica e documental a aplicabilidade da visão ecossistêmica para a superação das crises ecológicas globais que colocam em risco não só a sobrevivência humana, mas toda e qualquer forma de vida, desde as flores às “nossas” futuras gerações.

A ideia central a ser debatida durante a construção deste estudo consiste na adoção do Princípio da Sustentabilidade como força motriz do desenvolvimento sustentável humano, de forma a se buscar tanto na Educação Ambiental (EA) quanto na hermenêutica jurídica novas interpretações e possibilidades de conciliação entre a preservação ambiental e o desenvolvimento técnico e científico das sociedades.

Destaca-se que a pesquisa se limita ao Estado Democrático de Direito brasileiro e, por esta razão, busca fundamentação nos valores e princípios constitucionais do Brasil, de modo a adotar como valor a sustentabilidade e como “não valor” a insustentabilidade do processo produtivo do sistema econômico capitalista.

O trabalho se divide em três momentos, o primeiro que consiste na fundamentação da necessidade de superação da forma utilitarista do meio ambiente pela visão ecossistêmica da vida com foco para a interpretação e aplicação do Direito.

Em um segundo momento, em que há o descortinar do olhar para a Educação Ambiental (EA) como instrumento de formação de cidadãos que tenham enraizados em si a necessidade de proteção ambiental a partir de uma releitura crítica do mundo em que vivemos. Adota-se, neste tópico os conceitos de meio ambiente, natureza e ambiente discutidos na EA.

Neste sentido, na vertente do Direito Ambiental Constitucional, o presente trabalho descortina o seu olhar para a necessidade de superação das crises

ecológicas globais por meio da aplicação da Educação Ambiental. Isso não apenas nas escolas, mas também nas universidades brasileiras, com recorte para o curso de Direito. Ação que se torna necessária, uma vez que a perpetuação da vida na Terra encontra-se ameaçada pelos catastróficos danos socioambientais provocados pelo potencial destruidor humano.

E, em um último momento, tem-se a correlação existente entre o papel da EA que é o poder de transformar a realidade catastrófica das sociedades e a forma pela qual se interpreta e aplica o Direito em um Estado Democrático de Direito que se justifica, em um cenário de crises ecológicas globais, pela igualdade e proteção ambiental.

## **METODOLOGIA**

---

Partindo da indagação sobre como a Educação Ambiental (EA) contribui para a construção de um futuro sustentável, em consonância com a intrínseca interdependência do sistema ecológico, o presente estudo se desenvolve por meio de uma abordagem fundamentada na revisão sistemática de literatura através da pesquisa bibliográfica e documental.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

---

A compreensão do meio ambiente como matriz energética dos sistemas econômicos, com foco para o capitalismo selvagem, resultou, se analisados os danos socioambientais vivenciados pela contemporaneidade, em crises ecológicas globais que colocaram em risco todas as formas de vida da Terra. Isto porque, a partir do momento que o meio ambiente é visto como matéria-prima e há uma voraz exploração de seus recursos naturais energéticos em prol de um desenvolvimento científico e tecnológico, verifica-se que é desencadeada uma série de danos ecológicos globais que podem ameaçar diretamente e indiretamente a qualidade de vida humana. Assim, para autores como Azevedo (2014, p. 102), “a situação atual do ambiente demonstra a insuficiência ética vigente, antropocêntrica e individualista” que é “incapaz de perceber a íntima ligação entre todos os organismos vivos”.

O homem capitalista ao se distanciar da natureza esqueceu-se que é também parte integrante dos ecossistemas e, que sua qualidade de vida e sobrevivência depende diretamente do meio ambiente, tendo em vista que sem água potável não

há vida; sem um meio ambiente ecologicamente equilibrado não há vida e, que sem o uso sustentável dos recursos ambientais energéticos não há vida e nem futuro. Evidenciando-se, a necessidade de criação de novas formas de compreensão, utilização e preservação do meio ambiente.

A partir disso, verifica-se que a compreensão do meio ambiente como matéria-prima, ao longo da evolução das sociedades e desenvolvimento do sistema econômico capitalista, resulta no esgotamento dos recursos ambientais energéticos e na degradação do meio ambiente, o que possibilita dizer que a Terra “está claramente sofrendo um ataque viral chamado *homo sapiens*” (DOWBOR, 1941, p. 17).

A antiga utilização do meio ambiente como despesa das necessidades sociais e depósito das externalidades ambientais negativas do desenvolvimento científico e tecnológico, contribuiu diretamente para a escassez e adoecimento planetário, de modo a surgir nos seios das discussões jurídicas ambientais internas e internacionais novos valores para mensuração do desenvolvimento científico e tecnológico.

Verifica-se, portanto, um movimento de transformação na psique humana em relação à utilização, proteção e construção de identidade ambiental, o que resulta em mudanças éticas e epistemológicas significativas na maneira como o ser humano compreende e se relaciona com a natureza.

Conforme Sach (2008, p. 47-48), esse fenômeno é fruto de uma Revolução Ambiental que coloca em questão a necessidade da adoção da sustentabilidade como valor a ser alcançado pelo desenvolvimento científico, econômico e tecnológico das sociedades.

Assim, a adoção da sustentabilidade como valor máximo das sociedades, encontra fundamentação na urgente necessidade de sobrevivência humana frente aos riscos do mundo moderno.

Ao analisarem os impactos do sistema econômico capitalista global, Capra e Luisi (2016, p. 477), observam que o capitalismo, pautado em ideologias neoliberais, é responsável pela destruição e esgotamento dos recursos ambientais, de modo que explicam a destruição ambiental não como um efeito colateral, mas como parte integrante do capitalismo global, tendo em vista que a adoção do dinheiro como valor dominante do capitalismo resulta na eliminação das regulamentações ambientais e, conseqüentemente na preservação do meio ambiente.

Os valores podem ser compreendidos como verdadeiros axiomas jurídicos e sociais, de tal sorte que constantemente, a depender do contexto histórico e da realidade social se transformam. É o caso do valor norteador do sistema econômico capitalista (dinheiro) que cede espaço, na modernidade, para a sustentabilidade (perspectiva ecológica). Assim, o que seriam os valores humanos se não formas de compreensão do mundo?

A partir disso, verifica-se que *“los valores no son siempre una ‘invención’ del sujeto, sino una creación del ‘tiempo’, de la conciencia y de la sensibilidad de los grupos Sociales<sup>1</sup>”,* de modo que *“un sujeto tiene unos determinados valores de acuerdo com unas realidades com las que se relaciona, realidades existentes, o realidades simplemente deseadas o imaginadas<sup>2</sup>”* (CALERA, 2004, p. 43-44).

O valor nunca é estático, está sempre a se transformar, oscila no tempo, no espaço e entre gerações. O que é justificável se considerado que a realidade a todo instante se inventa e reinventa.

Aplicar ao Direito a perspectiva ecológica é “trazer para o âmbito jurídico o pensamento **ecossistêmico**”, o qual se define pela percepção de que o homem e a natureza se encontram interligados. É o momento em que o homem percebe que não é alheio ao meio ambiente, é ele (homem) parte integrante desta grande teia chamada vida (GOMES, 2008, p. 169).

O homem, a partir do pensamento ecossistêmico, ao reconhecer o seu lugar na Terra, torna-se responsável pela preservação ambiental e promoção do Princípio da Sustentabilidade.

Veiga ao tratar sobre o princípio da sustentabilidade, o define como “a capacidade que tem um sistema de enfrentar distúrbios mantendo suas funções e estrutura”. Assim, para o autor, a sustentabilidade é compreendida como resistência, pois está intrinsecamente ligada à sua aptidão em absorver choques, adequar-se a eles e, a depender da situação, em se beneficiar por adaptação e/ou organização (2010, p. 17).

Se a sustentabilidade representa a capacidade de recarga energética planetária, as constantes crises ecológicas que esgotam os recursos ambientais

1 Os valores nem sempre são uma ‘invenção’ do sujeito, mas uma criação do ‘tempo’, da consciência e da sensibilidade dos grupos sociais”. Tradução livre.

2 “Um assunto tem alguns valores específicos de acordo com algumas realidades com as que se relacionam, realidades existentes, ou realidades simplesmente desejadas ou imaginadas”. Tradução livre.

energéticas podem ser compreendidas como “*não valores*” e se distanciam da ideia principal da sustentabilidade que é a garantia do processo de recarga energética planetária.

A questão vem sendo trabalhada por Freitas (2016, p. 61), que afirma que o Princípio da Sustentabilidade em seu caráter multidimensional (social, econômico, jurídico-político e ambiental) é responsável por delimitar o desenvolvimento científico e tecnológico das sociedades. Promovendo-se, assim, um desenvolvimento que garanta às presentes e às futuras gerações bem-estar.

A consciência de que todas as formas de vida se encontram interligadas, em um cenário de danos ambientais, contribui para o reestabelecimento das conexões humanas com o meio ambiente, o que possibilita assegurar um bem-estar social que seja pautado na preservação ambiental.

A importância de se reestabelecer uma conexão humana com o meio ambiente é justificada pela necessidade de manutenção do ecossistema terrestre. Isso se deve ao fato de que a sobrevivência humana e de outras formas de vida dependem diretamente da saúde do meio ambiente, o que significa dizer que as necessidades e os anseios humanos precisam se subordinar à preservação ambiental. Neste sentido, manifesta-se Gomes:

o homem nasce e vive graças a um conjunto de fatores constitutivos e ambientais que lhe possibilitam a existência. Suas conexões com o meio ambiente adequado às suas necessidades vitais lhe garantem manter-se vivo e saudável. Assim, o oxigênio indispensável à respiração, a água para saciar a sede, os alimentos para vencer a fome e assegurar-lhe energia, o material para construir abrigos e produzir vestuários e as plantas e minerais que servem à produção de remédios são alguns exemplos de elementos que o ser humano encontra na natureza para suprir suas **necessidades fundamentais**. Isso evidencia sem maiores dificuldades a conexão vital entre o homem e o meio ambiente. Logo, defender este, significa garantir a própria vida humana e de todos os seres vivos e inanimados quem compõem o ecossistema terrestre, único conhecido até o presente como adequado a qualquer espécie de vida biológica (GOMES, 2008, p. 169).

Verifica-se que a manutenção do ecossistema terrestre enseja na proteção da vida e na possibilidade de assegurar ao homem insumos minimamente dignos de sobrevivência, de forma que o valor da sustentabilidade cria forte ligação com o princípio da dignidade da pessoa humana, pois se trata de garantir não só

a sobrevivência humana, mas também de assegurar uma vida ambientalmente, socialmente e economicamente justa para todos (FREITAS, 2016, p. 122).

O autor assim se expressa:

o valor da sustentabilidade pressupõe, como critério de aferição de êxito, ao longo dos tempos, a proteção da dignidade dos seres vivos em geral, bem como a intervenção restritiva contra regressivíssimos atentatórios ao sistema ecológico (FREITAS, 2016, p. 122).

As definições de sustentabilidade podem contribuir com a criação de um senso de responsabilidade social para a proteção e manutenção do meio ambiente para as futuras gerações, de modo a oferecer “um mundo com tantas possibilidades quantas aquelas que herdamos” (Capra; Luisi, 2016, p. 435).

A necessidade de construção de comunidades que sejam sustentáveis materialmente e formalmente<sup>3</sup> e que protejam toda e qualquer forma de vida presente no ecossistema planetário, justifica-se pela necessidade de garantir “um processo dinâmico de coevolução” entre toda e qualquer forma de vida. Assim, o que se pretende com a implementação da sustentabilidade como valor é garantir o direito à vida, seja ela qual for (CAPRA; LUISI, 2016, p. 435).

Frente a essa realidade, percebe-se que, por mais paradoxal que seja o homem, que se tornou o causador desses males, ainda guarda a possibilidade - quiçá a última esperança da era do Antropoceno - de criar instrumentos para minimizar e reparar os danos socioambientais (SARLET; FENSTERSEIFER, 2022, p. 23).

Uma pintura desta realidade é trazida por Sach (2008, p. 14-15), em que ao refletir sobre o papel desempenhado pelo meio ambiente nas sociedades passadas, faz a seguinte reflexão:

Para mim, e para quase todos naquele tempo, a Natureza era dispensada onde tiraríamos, sem parcimônia, o máximo possível- e o depósito de lixo- onde poderíamos jogar todos os resíduos do processo produtivo.

3 A ideia de sustentabilidade formal e material se justifica pela necessidade de garantir a todos indistintamente o acesso ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, ou seja, é a garantia de que a sustentabilidade e o direito ao futuro se tornem presentes não só nas legislações que tratam sobre a preservação ambiental, mas também no cotidiano da vida humana. É importante observar que essas questões tangenciam os princípios e axiomas constitucionais brasileiros, tendo em vista que a justiça, a dignidade da pessoa humana, a proteção do meio ambiente, a promoção do desenvolvimento, a igualdade e o bem-estar coletivo são alguns dos objetivos do Estado Democrático de Direito (BRASIL, 1988).



Em resposta a esse raciocínio, pode-se constatar que há uma inclinação social para uma nova abordagem interpretativa do que seria o meio ambiente e de como a sociedade, em especial, o setor econômico, pode se relacionar com os recursos naturais energéticos disponíveis até então. Ensina o autor:

Necessitamos, portanto, de uma abordagem holística e interdisciplinar, na qual o estudo da biodiversidade não deveria estar limitado a um inventário das espécies e genes, por dois motivos: primeiro, porque o conceito de biodiversidade envolve também os ecossistemas e as passagens; segundo, porque a biodiversidade e a diversidade cultural estão entrelaçadas no processo histórico de co-evolução (SACH, 2008, p. 31)

A interpretação do meio ambiente a partir da ecologia permite ao homem moderno uma maior consciência sobre si e sobre o lugar que ocupa nesta grande teia chamada vida. Neste sentido, sob a ótica do autor, observa-se a possibilidade de um movimento de intersecção entre a economia, a ecologia e o Direito.

No Direito brasileiro, essa nova abordagem interpretativa se justifica a partir da leitura do artigo 225 da Constituição da República Federativa do Brasil<sup>4</sup>, que embora não se encontre no rol das garantias fundamentais, para Derani (2008, p. 45-50), é compreendido como sendo uma das várias formas estatais de garantir ao homem certo grau de dignidade. Representando, portanto, um direito fundamental inerente ao homem.

É o artigo 225 da Constituição brasileira o mecanismo jurídico que assegura tanto para as presentes quanto para as futuras gerações o direito a uma vida ambientalmente justa e, na medida do possível, livre de poluições. Entretanto, o mesmo artigo estabelece a responsabilidade de todos na tarefa permanente de cuidar e preservar os recursos ambientais em prol da vida.

Logo, sob a ótica da autora, pode-se constar que a proteção ambiental prevista pelo artigo 225 do texto constitucional brasileiro, representa um valor constitucional que se irradia por todo ordenamento jurídico, influenciando não só as condutas humanas, mas à interpretação jurídica (hermenêutica) e a forma pela qual se dá a apropriação dos recursos ambientais.

---

4 O artigo 225 da Constituição da República Federativa do Brasil ao tratar sobre a proteção ambiental assim determina: "Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações" (BRASIL, 1998).

Há, portanto, na modernidade, a partir dos ensinamentos de Gomes, com um recorte voltado para a atividade econômica e financeira, uma substituição – mesmo que lenta – e ainda que em parte, do lucro pela preservação dos recursos planetários.

Ao analisar o papel desempenhado pelo Direito em relação à preservação ambiental, Gomes (2008, p. 170) afirma que em uma sociedade consumerista, que se apropria insaciavelmente dos recursos ambientais, somente o Direito é capaz de opor-se a esse desenvolvimento que está se tornando insustentável, tendo em vista que ao garantir o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, o Direito atua como um freio à destruição ambiental provocada pelo sistema econômico capitalista.

É necessária a compressão do desenvolvimento para além do crescimento econômico, compreendendo-o, portanto, como a mensuração de um desenvolvimento pautado em valores de justiça política, econômica, jurídica, humana e ambiental.

Os valores desse novo desenvolvimento, se observado o preâmbulo da Constituição Federal brasileira, se correlacionam com a finalidade do Estado Democrático de Direito, pois da mesma forma que há um descortinar do olhar estatal para o exercício de direitos sociais e individuais, da garantia da liberdade, da segurança, do bem-estar, do desenvolvimento, da igualdade e da justiça, o desenvolvimento sustentável se preocupa em garantir insumos ambientalmente mínimos para a manutenção da vida na Terra.

O desenvolvimento pautado no valor da sustentabilidade pode ser compreendido como um mecanismo de condições viabilizadoras de um futuro ecologicamente equilibrado e ambientalmente, socialmente e economicamente justo. Assim, verifica-se que o “desenvolvimento e a sustentabilidade não apenas são compatíveis, mas se constituem mutuamente” (FREITAS, 2016, p. 117).

Um exemplo é a leitura do artigo 170, inciso VI, da Constituição brasileira que ao tratar sobre a atividade econômica e financeira, a subordina aos valores da sustentabilidade, considerando que toda e qualquer atividade deve prezar pela **“defesa do meio ambiente, inclusive mediante tratamento diferenciado conforme o impacto ambiental dos produtos e serviços e de seus processos de elaboração e prestação”** (BRASIL, 1988).

A implementação de um desenvolvimento e de um sistema econômico sustentável, fundamentados em uma visão ecossistêmica da vida, representa uma

possibilidade de reparo do iminente colapso ecológico. Isso pode resultar na tomada de decisões que (re)consideram a utilização dos recursos planetários (AZEVEDO, 2014, p. 102).

À medida que há uma substituição do caráter antropocêntrico e utilitarista dos recursos ambientais energéticos em prol da visão ecossistêmica da vida, verifica-se o surgimento de uma nova forma de interpretação dos valores constitucionais e da promoção do desenvolvimento social, tecnológico e econômico dos Estados modernos.

O que enseja na elaboração de um novo conceito de desenvolvimento, levando-se em consideração que há uma mudança valorativa em relação à sustentabilidade e à utilização do meio ambiente. É a ideia de Desenvolvimento Sustentável como instrumento estratégico estatal voltado para uma perspectiva abrangente que engloba a sociedade, as empresas e o Estado em uma relação de permanente parceria tendo como objetivo o alcance da sustentabilidade.

Com recorte para o Brasil, verifica-se segundo Freitas (2016, p. 121-122), que há uma reinterpretação dos valores constitucionais nacionais no sentido de implementar a sustentabilidade como um axioma (valor máximo) para a “produção da homeostase biológica e social de longa duração”.

Há um movimento constitucional de requalificação do desenvolvimento a partir da interpretação da sustentabilidade como um dos pilares do Estado Democrático de Direito brasileiro.

Neste sentido para o autor:

O ponto é que, quando a Constituição cogita do desenvolvimento sustentável como valor e como objetivo fundamental, intenta, ao menos implicitamente, adjetivá-la como duradouro. Melhor do que isso: pretende que a sustentabilidade estabilize os pressupostos (sociais, econômicos, ambientais, jurídico-políticos e éticos) para a conformação apropriada do desenvolvimento. Este não se compagina com qualquer outro trabalho que não seja o decente. Não condiz com nenhuma ética que não seja a da vedação rigorosa de crueldade, em sentido amplo. Tampouco se afeiçoa à insistência temerária em tecnologias e produtos que poluem e matam (FREITAS, 2016, p. 122). A ecologização do pensamento é responsável por expandir a consciência humana sobre a forma pela qual a atividade econômica e financeira acontece, resultando, portanto, na necessidade uma nova análise das externalidades ambientais negativas ocasionadas por essa apropriação ambiental, levando-se em consideração que “a escala de tempo da ecologia se amplia para séculos e

milênios” diferentemente do raciocínio estritamente econômico (SACH, 2008, p. 49-50).

Todavia, deve-se ponderar que para que haja a implementação de uma visão ecossistêmica que coloca o meio ambiente como sujeito de direitos, e retira do Direito esse caráter antropocêntrico, é necessária uma mudança comportamental social em relação a compreensão do meio ambiente e de seus recursos naturais.

É neste momento, que é dada à Educação o papel de protagonizar uma internacionalização da sustentabilidade como valor máximo a ser seguido na sociedade capitalista moderna, de modo a garantir que as novas e as antigas gerações compreendam a necessidade e a urgência da proteção ambiental planetária (FREITAS, 2016, p. 189).

Para o autor, a Educação pode funcionar como o instrumento pedagógico capaz de recalibrar “desde a infância, no intuito de vencer os primórdios, os vícios desencadeadores de distúrbios comportamentais, acentuado nessa época de inflamado individualismo”. Logo, pode-se verificar, a partir de Freitas, que a Educação pode ser compreendida como uma fonte de “homeostase social” (2016, p. 189). Destacando-se, assim, o papel transformador da Educação frente às crises ecológicas globais.

Inicialmente, antes de abarcar a noção de Educação Ambiental (EA), faz-se necessário voltar o olhar para o entendimento de que os termos natureza, ambiente e meio ambiente, apesar de serem tratados comumente como sinônimos pela sociedade em geral, carecem de uma diferenciação do ponto de vista teórico no estudo de questões ambientais.

Nesse sentido, Dulley (2004, p. 16) aborda as principais diferenças entre os conceitos de natureza, ambiente e meio ambiente. Em síntese, o autor apresenta a ideia de natureza como um mundo natural, uma totalidade complexa de relações interconexas que subsistiria independentemente da existência ou consciência humana.

Em outra face, mas ainda da mesma moeda, tem-se o conceito de ambiente, que trata a natureza conhecida pelo homem, tendo um sentido mais prático ou de utilidade para qualquer espécie, não apenas a humana. A noção de ambiente decorre do conhecimento humano e de sua interação intelectual e física com a natureza. Sem a presença da espécie humana, não existiria, portanto, o conceito de ambiente.

A partir da compreensão de que a natureza conhecida é o ambiente, avança-se para o conceito de meio ambiente humano, que trata do ambiente modificado

pelo homem. A natureza conhecida pelo homem é alterada conforme os interesses da espécie humana, transformando-a em seu meio ambiente - a natureza conhecida e adaptada ao seu uso (DULLEY, 2004, p. 25).

Importante destacar, ainda, o papel da educação como direito de segunda dimensão e, portanto, merecedor da proteção estatal tanto na Constituição Federal, como na legislação infraconstitucional. "Somente a educação permite que o indivíduo se conheça e interaja com o mundo à sua volta em verdadeira sintonia." (PINHEIRO, 2009, p.36).

Após breve conceituação para os termos específicos e o reconhecimento da importância da educação, direciona-se o olhar para a história da Educação Ambiental, a qual encontra suas raízes no ideário ecologista, fruto da articulação de movimentos ecológicos que surgiram no final da década de 1960, nos Estados Unidos e Europa. No contexto brasileiro, especialmente após a participação do Brasil na conferência de Estocolmo, realizada em 1972, observa-se o início da atuação dos movimentos sociais ecológicos e o estabelecimento de mecanismos institucionais para regulação, legislação e controle de questões ambientais no âmbito governamental.

Na década de 1980, com o processo de redemocratização, o país acompanha o surgimento de novos movimentos sociais, incluindo o ecologismo (CARVALHO, 2017, p. 50). A Lei 6.938 de 1981 institui a Política Nacional do Meio Ambiente, sendo recepcionada posteriormente pela Constituição Federal de 1988. É o início da sistematização de um desenvolvimento em bases ecológicas que ainda hoje, exige dedicação, esforço e mobilização da sociedade para que políticas públicas sejam construídas tendo como fundamento a preservação e a sustentabilidade.

Inicialmente, a EA emerge da problemática proposta pelos movimentos ecológicos sobre a escassez e desigualdade no acesso aos recursos materiais, bem como em estratégias de conscientização e participação dos cidadãos em ações sociais voltadas para a preservação ambiental. Carvalho (2017, p.51) destaca que, em um segundo momento, a Educação Ambiental passa por uma transformação para se tornar uma proposta educativa que dialoga com o campo educacional.

Nesse primeiro momento, a Educação Ambiental estava associada à proteção e conservação de espécies da fauna e da flora e de questões de escassez de recursos naturais. Conforme aduz Reigota (2014, p. 12), "a educação ambiental estava muito próxima da ecologia biológica, sem que ela tivesse de se preocupar com os problemas sociais e políticos que provocavam esta situação de desaparecimento

de espécies". O autor assinala que, nas décadas de 1960, 1970 e 1980, prevalecia uma compreensão global equivocada que associava a escassez de recursos naturais ao aumento da população, sobretudo a dos países em desenvolvimento. A crítica a esse argumento reside no fato de que o consumo de recursos naturais estava concentrado nas nações mais ricas, resultando em um consumo excessivo apenas por uma pequena parcela da sociedade.

Apesar da extrema importância, as questões biológicas relacionadas à preservação de animais, vegetais e dos recursos naturais não devem constituir a única preocupação da Educação Ambiental. Esta deve ser encarada como uma forma de educação política, considerando as relações da humanidade com a natureza e as interações entre os seres humanos nos âmbitos político, econômico, social e cultural (REIGOTA, 2014, p. 13).

Apesar de a EA estar presente na legislação brasileira desde o ano de 1973, é nos anos 1980 e 1990 que ela passa a se consolidar, principalmente em decorrência do aumento da consciência ambiental. Dentre as principais políticas públicas para a Educação Ambiental a partir desse período, destacam-se: a Política Nacional do Meio Ambiente (1981), que incorpora a EA em todos os níveis de ensino; a inclusão da EA como direito de todos e dever do Estado na Constituição Federal (1988); a criação do Ministério do Meio Ambiente (1992), dos núcleos de EA do IBAMA e dos Centros de Educação Ambiental do Ministério da Educação; a criação do Programa Nacional de Educação Ambiental (1994); a aprovação da Lei 9.795 de 1999 que instituiu a Política Nacional de EA (1999); a regulamentação da Política Nacional de EA (2002) e; a criação do Órgão Gestor da Política Nacional de EA (2003).

Em termos de participação popular, em 1992, na cidade do Rio de Janeiro, a sociedade civil participante da Conferência Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável (RIO 92), realizada pela Organização das Nações Unidas (ONU), tomou a iniciativa de promover o Fórum Global, em paralelo à RIO 92. Nesse contexto, movimentos sociais e organizações não governamentais (ONGs) de diversas partes do mundo elaboraram o Tratado de Educação Ambiental para sociedades sustentáveis, considerado um "marco político para o projeto pedagógico da EA" (CARVALHO, 2017, p. 53).

A partir do Tratado de Educação Ambiental para sociedades sustentáveis, de 1992, estabelece-se a base para uma articulação entre diversos atores e entidades em prol de ações que fortaleçam as políticas em Educação Ambiental. Isso implica na autonomia dos cidadãos na participação direta na busca por soluções visando



uma convivência digna entre todos. Em conformidade com essa perspectiva, em 1999, a Política Nacional de Educação Ambiental destaca que a EA ocorre por meio de processos nos quais os indivíduos e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente e promoção da qualidade de vida.

No âmbito da educação política, a EA se desenvolve “no sentido de que ela reivindica e prepara os cidadãos e as cidadãs para exigir e construir uma sociedade com justiça social, cidadanias (nacional e planetária), autogestão e ética nas relações sociais e com a natureza” (REIGOTA, 2014, p. 14).

Conforme preconiza o autor, a Educação Ambiental, enquanto forma de educação política, incorpora as seguintes características: questionamento das certezas absolutas; criatividade e inovação na busca por métodos que conectem conteúdos e temáticas ambientais, promovendo o diálogo entre diversas áreas do conhecimento; e uma postura crítica em relação aos discursos que buscam desacreditar a capacidade de pessoas e grupos que se encontram à margem dos dogmas e da falta de ética.

Assim, afasta-se da compreensão naturalista do meio ambiente, que limita a sua percepção às características físicas e biológicas. Abre-se espaço, então, nas palavras de Carvalho (2017, p. 83), para a perspectiva interpretativa, a qual entende o ambiente como:

o lugar das inter-relações entre sociedade e natureza. Educar torna-se, nesse ponto de vista, uma aventura pela qual o sujeito e os sentidos do mundo vivido estão-se constituindo mutuamente na dialética da compreensão/interpretação. Perde-se assim, a certeza de uma consciência decodificadora que promete desvelar as leis da natureza como universais e atemporais, generalizando-as para todas as dimensões da vida, entre elas a sociedade e a cultura.

Diante dessa nova perspectiva, observa-se a oposição em relação à visão de que o ser humano seja o centro do universo. Tal olhar antropocêntrico trata a dominação do homem sobre o mundo natural como medida de progresso humano, ao conceber a natureza como selvagem, ameaçadora, ligada à barbárie e à ignorância. A cidade, nessa visão antropocêntrica, figura como símbolo da civilidade, contrastando com a natureza, que foi meramente categorizada de acordo com sua capacidade de atender às necessidades humanas.

Reigota (2014, p. 16) destaca que a desconstrução dessa noção antropocêntrica é um dos princípios éticos da Educação Ambiental. Para o autor, é possível verificar a presença ou ausência da ética nas relações sociais e com a natureza, sendo os educadores ambientais peças fundamentais nessa tarefa ao estimularem igualdade e respeito às diferenças étnicas e culturais, e ao assumirem posturas contrárias à corrupção, privilégios e violência.

Trata-se, portanto, de uma EA crítica moldada pela utopia de transformar radicalmente as relações entre os homens e a natureza, de modo que a participação dos cidadãos é essencial para a concepção de um projeto econômico e político que integre o crescimento econômico com melhorias nas condições de vida e o bem-estar comum. Assim, nas palavras do autor: “Os problemas ambientais foram criados por homens e mulheres e deles virão às soluções. Estas não serão obras de gênios, de políticos ou tecnocratas, mas sim de cidadãos e cidadãs” (REIGOTA, 2014, p. 19).

Sendo a escola uma instituição da sociedade moderna, a qual concebe a educação por meio de sua função transformadora, Tozoni-Reis e Janke (2014, p. 115) afirmam que “a especificidade da educação escolar está em promover a consciência dos educandos para a compreensão e a transformação da realidade”. Dessa forma, é imprescindível que o educador tenha conhecimento concreto da realidade social na qual atua.

Historicamente, a educação brasileira organiza-se em um sistema de dualidade, que se manifesta de maneira distinta com base nas diferenças de poder econômico e político entre as camadas sociais. A desigualdade na organização da educação brasileira a afasta do contexto de direito social e a aproxima de uma mercadoria disponível para ser adquirida. Acerca dessa dimensão, as autoras frisam:

Isso não significa que na escola privada temos a garantia da qualidade da educação como formação humana plena que pretendemos, mas apenas que a qualidade que lhe conferem está diretamente relacionada aos interesses imediatos e aos valores éticos e políticos das elites dirigentes: individualismo, competição, consumismo, etc. Essa tendência também se revela pelo seu papel (de mediadores à prestadores de serviço), pela formação (da formação plena à formação ligeira) pela política de contratação de professores (a presença expressiva de substitutos e eventuais) e pela valorização dos educadores voluntários na escola (TOZONI-REIS; JANKE, 2014, p. 117).

Na interseção da Educação Ambiental com essa perspectiva que contempla a realidade social da educação brasileira, as autoras afirmam que a crise na qualidade da escola pública decorre das políticas públicas adotadas para a educação, as quais seguem caminhos opostos aos princípios e objetivos da EA, que visam sociedades ecologicamente equilibradas e socialmente justas.

Há, portanto, um desencontro entre as políticas públicas para a educação, que seguem a lógica da educação como serviço a ser adquirido no mercado, e as propostas da Educação Ambiental decorrentes do Tratado da Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis, que posteriormente, em 1994, serviu como base para o lançamento do Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA). Este, em sua política de Educação Ambiental, defende os princípios inspirados na educação libertadora de Paulo Freire, que orienta o desenvolvimento de sociedades sustentáveis por meio da educação política, democrática, emancipatória e transformadora. Assim, diante desse cenário, defende-se a ideia do fortalecimento da sociedade civil a fim de que esta seja capaz de transformar as relações sociais com base no ideário da Educação Ambiental. (TOZONI-REIS; JANKE, 2014, p. 122).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

---

As transformações sociais, econômicas, políticas, jurídicas e valorativas das sociedades demonstraram, a partir do potencial destruidor humano, a urgência na implementação de instrumentos estatais jurídicos voltados para a preservação ambiental, considerando-se que a vida na Terra encontra-se por um fio.

Assim como o Rei Midas, que transforma em ouro tudo o que tocava, o homem moderno, seduzido pelos valores da economia capitalista, com um desejo cada vez mais insaciável por riquezas e fortunas, explora e se apropria dos recursos ambientais energéticos, sem levar em consideração que agindo imprudentemente causaria a si mesmo um mal irremediável. Maldição que assombra não só as presentes gerações, mas que se perpetua no tempo e ameaça o direito à vida socialmente, economicamente e ambientalmente digna das gerações vindouras.

Assim, o futuro que antes era visto com otimismo e como sinônimo de conforto, na modernidade, marcada por danos ambientais catastróficos, transfronteiriços e intergeracionais, passa a ser visto com angústia, de tal sorte que a cada dia o homem se aproxima do fim de sua própria existência. É ele o causador de sua própria infelicidade, do seu próprio infortúnio.

São incontáveis os exemplos que demonstram o impacto negativo das ações humanas sobre o meio ambiente. Desde o aquecimento global até os grandes acidentes ambientais provocados, muitas vezes, por irresponsabilidade em razão de interesses meramente econômicos, vidas humanas e de todas as demais criaturas sobre a face da terra, em todo Planeta, estão sob constante e permanente ameaça. Muitas vezes desconhecidas, porém, da grande maioria.

Ao mesmo tempo, a humanidade vive confortos que em outras eras fariam parte de meras histórias de ficção. O ser humano supera-se e novos desafios exigem ainda mais da mente humana. E, sem dúvida, o processo educativo tem importância fundamental para orientar o amadurecimento e a conscientização, norteando opções fundamentadas em bases éticas.

Promover discussões sobre a valorização da Educação Ambiental como política pública de Estado é reconhecer sua importância estratégica transformadora de um cenário de grandes disparidades para um panorama que promova a sustentabilidade e o respeito por todos os humanos ou não que fazem parte deste pequeno e único planeta chamado Terra.

A (re) leitura do meio ambiente sob os pilares da sustentabilidade e da justiça, possibilita a implementação de uma visão ecossistêmica sobre o Direito, substituindo-se, portanto, a antiga visão antropocêntrica sobre o meio ambiente e seus recursos energéticos, de tal sorte que cria instrumentos normativos e fomenta políticas públicas voltadas para a preservação e para a Educação Ambiental brasileira.

Observa-se um movimento de conscientização humana em relação ao meio ambiente, isto é, é dado ao homem a oportunidade de se reconhecer como parte integrante do ecossistema e, a partir de então, despertar sua consciência ambiental para a preservação ambiental e adoção de novas formas de mensuração do desenvolvimento científico e tecnológico. E é nesse cenário, que impulsionado pelas aflições humanas que é construído o desenvolvimento sustentável.

Ao discutir sobre o desenvolvimento sustentável, expressão que emerge ao final do século XX e sua relação com a Educação Ambiental, buscou-se reforçar a importância da mudança de comportamento em relação ao atual modelo de produção e consumo, para promover a reflexão e culminar com a efetiva redução das disparidades em consonância com as demandas de uma sociedade de múltiplos interesses.

Assim, a Educação Ambiental apresenta-se como um instrumento poderoso que transcende barreiras e incorpora uma abordagem crítica e política na busca por uma convivência digna entre todos, por meio da promoção da consciência ambiental

e a participação ativa dos cidadãos na construção de sociedades sustentáveis e justas. A visão crítica da EA implica questionamento, criatividade e uma postura ética por parte dos cidadãos, os quais são responsáveis pela transformação decorrente dos problemas ambientais criados pela humanidade.

Questões que reiteram a necessidade da Educação Ambiental para a conscientização coletiva e individual, transformando-a (EA) em força motriz do desenvolvimento sustentável pautado na preservação ambiental para as presentes e futuras gerações.

## REFERÊNCIAS

---

ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito ambiental**. Rio de Janeiro: Lúmen Júris, 2008.

AZEVEDO, Plauto Faraco de. **Ecocivilização**. 3. Ed. ver, atual e ampl..São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2014.

BECK, Ulrich. **Sociedade de Risco: rumo a uma outra modernidade**. Tradução de Sebastião Nascimento. São Paulo: Ed. 34, 2010, p. 07-103

BRASIL, Constituição da República Federativa do Brasil de 1998. Brasília. 1988.

CALERA, Nicolás María López. **Filosofía del Derecho**. Granada: Editorial Comares, 2004. (p.43 a 69 – Los valores jurídicos).

CAPRA, Fritjof; LUISI, Pier Luigi. **A visão sistêmica da vida: uma concepção unificada e suas implicações filosóficas, políticas, sociais e econômicas**. Tradução: Maraya Teruya Enchemberg; Newton Roberval Enchemberg. São Paulo: Cultrix, 2017. 2ª reimpressão. 2016.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. **Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico**. São Paulo: Cortez, 2017.

DERANI, Cristiane. **Direito Ambiental Econômico**. São Paulo. Editora Saraiva. 2008.

DOWBOR, Ladislau. **A Era do Capital Improdutivo**: por que oito famílias têm mais riqueza do que a metade da população do mundo? São Paulo: Autonomia Literária, 2017.

DULLEY, Richard Domingues. **Noção de Natureza, Ambiente, Meio Ambiente, Recursos Ambientais e Recursos Naturais**. Agricultura em São Paulo, São Paulo, v. 51, n. 2, p. 15-26, 2004.

FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade**: direito ao futuro, 3ªed. Belo Horizonte:2016.

GOMES, Sergio Alves. **Hermenêutica Constitucional**: Um Contributo à Construção do Estado Democrático de Direito. Curitiba: Juruá, 2008

PINHEIRO, Ana Claudia Duarte. **A simbiose entre a Educação Ambiental e o Direito Ambiental no curso de Direito: A emergência da disciplina de Direito Ambiental e Urbanístico na Graduação do Curso de Direito da Universidade Estadual de Londrina**. Londrina, 2009. Monografia (Especialização em Educação Ambiental) Universidade Estadual Tecnológica do Paraná – Campus Londrina.

REIGOTA, Marcos. **O que é Educação Ambiental**. São Paulo: Editora Brasiliense, 2006.

SACHS, Ignacy. Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável. Rio de Janeiro: Garamond, 2008, 3ª ed.

SARLET, Ingo W.; FENSTERSEIFER, Tiago. **Curso de Direito Ambiental**. São Paulo: Grupo GEN, 2022. E-book. ISBN 9786559643783. Disponível em: <https://app.minha-biblioteca.com.br/#/books/9786559643783/>. Acesso em: 09 nov. 2023.

TOZONI-REIS, Marília Freitas de Campos; JANKE, Nadja. Políticas Públicas para a Educação no Brasil: contribuições para compreender a inserção da educação ambiental na escola pública. *In*: TOZONI-REIS, Marília Freitas de Campos; MAIA, Jorge Sobral da Silva (org.) **Educação ambiental a várias mãos: educação escolar, currículo e políticas públicas**. Araraquara: Junqueira&Marin, 2014.

VEIGA, José Eli da. **Sustentabilidade: a legitimação de um novo valor**. São Paulo: Editora SENAC, 2010.



DOI: [10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.031](https://doi.org/10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.031)

# TRILHA DA CAATINGA NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE

## **ROBÊNIA NUNES DA CRUZ**

Graduada em Ciências Biológicas, Mestre em Recursos Naturais pela Universidade Federal de Campina Grande-UFCG, [robenia.cruz@edu.campinagrande.pb.gov.br](mailto:robenia.cruz@edu.campinagrande.pb.gov.br)

## **ROSEANE ARAÚJO DE LIMA LIRA**

Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, [roseanedecristo1@gmail.com](mailto:roseanedecristo1@gmail.com)

## **MARIA DO SOCORRO DE ANDRADE MACHADO DE SIQUEIRA**

Graduada em Educação Física, Especialista em Educação Infantil, Especialista em Supervisão Escolar e Orientação Educacional, Especialista em Gestão Pública Municipal. Atual Secretária Executiva de Educação, [socorros.prof@gmail.com](mailto:socorros.prof@gmail.com)

## **VERA LÚCIA PASSOS DA NÓBREGA**

Graduada em Pedagogia, Pós-Graduação em Formação do Educador, [veralucianobrega2@gmail.com](mailto:veralucianobrega2@gmail.com)

## **ADRIANA DE SÁ COSTA**

Graduada em Letras, Especialista em Linguística e Literatura, [adrianasacosta123@gmail.com](mailto:adrianasacosta123@gmail.com)

## **RESUMO**

A Trilha da Caatinga é uma ação do Programa de Educação Ambiental e Sustentabilidade - PLANTAR da Secretaria Municipal de Educação de Campina Grande-PB com fins educativos, do primeiro semestre de 2023 com o objetivo de apresentar à comunidade escolar o material didático pedagógico nas áreas de conhecimento das Ciências da Natureza e das Ciências Humanas, assim como da Educação Ambiental, de forma inter e transdisciplinar. O percurso metodológico proposto apresenta 6 momentos: levantamento dos conhecimentos prévios; apresentação do tema/assunto: aprofundamento do tema; hora de games! letramento digital; verificação de conhecimentos e avaliação. Como resultados foi realizada formação continuada para apresentação e vivência da trilha com 50 educadores do Ensino Fundamental e posterior aplicação nas salas de aula, considerando as orientações da Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA - Lei nº 9795/1999), das Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Ambiental

(DCNEA - Resolução nº 02/2012), da Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018) e dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS). Ressaltamos que o engajamento da comunidade escolar (gestores escolares, técnicos, professores, estudantes e famílias) nas trilhas, com formatos de circuitos, proporcionou contextos e situações de aprendizagens para ampliar, aprofundar e compartilhar conhecimentos e experiências acerca do bioma Caatinga. Estrategicamente, a Trilha envolveu os participantes no mundo do letramento digital, letramento literário e letramento científico.

**Palavras-chave:** Educação ambiental, Bioma Caatinga, Aprendizagem.

## INTRODUÇÃO

---

**N**as últimas décadas, a crescente preocupação com as questões socioambientais tem impulsionado estudos, pesquisas e práticas pedagógicas na tentativa de minimizar os seus impactos no contexto local. A Caatinga é o único bioma exclusivamente brasileiro, com clima, fauna e flora específicas, mas que, lamentavelmente, é pouco percebido, conservado e estudado. Assim, o bioma Caatinga vem passando por transformações e impactando os seus recursos ecossistêmicos. A diminuição dessa diversidade biológica compromete a resiliência dos ecossistemas e a capacidade do planeta de sustentar a vida (BRANCO et al., 2021).

Nesse sentido, a Educação como agente de transformação social deve atuar na construção de conhecimentos e desenvolvimento de competências e habilidades na perspectiva da sustentabilidade como componente integrante, essencial e permanente da Educação Nacional, devendo estar presente, de forma articulada, nos níveis e modalidades da Educação Básica e da Educação Superior[...] (BRASIL, 2012).

Para entender a importância da Educação Ambiental é fundamental a compreensão do seu histórico, os seus princípios, os seus objetivos e legislação, considerando os fundamentos conceituais que norteiam a Educação Ambiental, com foco na sustentabilidade e na preservação da vida na terra.

Assim, a formação de educadores em Educação Ambiental com enfoque no bioma caatinga deve considerar as orientações da Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA - Lei nº 9795/1999), das Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Ambiental (DCNEA - Resolução nº 02/2012), da Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018) e dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS).

Cabe dizer, ainda, que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento orientador da Educação Básica brasileira, determina o ensino centrado no desenvolvimento de competências e habilidades, as quais possibilitam aos estudantes de se perceberem como sujeitos com histórias construídos nas interações com outras pessoas, tanto do entorno social mais próximo quanto do universo da cultura. Logo, entendendo a importância desse do tema para a construção do sujeito social, consciente, responsável e participativo a BNCC apresenta competências gerais: agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomada de decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.

De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais, a Educação Ambiental, no Art. 2, é considerada uma dimensão da educação, que deve assegurar o desenvolvimento dos seres humanos no caráter social em sua relação com a natureza e com os outros seres humanos, visando potencializar essa atividade humana com a finalidade de torná-la plena de prática social e de ética ambiental.

Torna-se, portanto, a necessidade de transformações que resgatem o respeito à vida, a justiça ambiental, a equidade, a diversidade e a sustentabilidade. Em busca disso, a Organização das Nações Unidas para Educação a Ciência e a Cultura (UNESCO) estabeleceu os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), um conjunto de prioridades e aspirações, voltadas para os níveis de desenvolvimento sustentável global até 2030. A intenção é unir esforços para erradicar problemas que comprometem o desenvolvimento social e ambiental, oportunizando a todos o direito à vida. Para Boff, se não garantirmos a sustentabilidade da Terra Viva, tiramos a base para todas as demais formas de sustentabilidade. No âmbito educacional destaca-se a Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS).

A EDS representa uma abordagem educacional holística e transformadora que engloba não apenas conteúdo específicos, como mudança climática, pobreza e consumo sustentável, mas também se concentra na pedagogia e no ambiente de aprendizagem. Diferentemente de simplesmente integrar tais temas ao currículo, a EDS se destaca por criar ambientes de ensino e aprendizagem interativos e centrados no aluno. Essa abordagem implica uma mudança de ênfase do ensino para a aprendizagem, demandando uma pedagogia transformadora voltada para a ação, que apoie a autoaprendizagem, participação e colaboração. Além disso, a EDS promove a resolução de problemas, a abordagem inter e transdisciplinar, e a integração entre aprendizagem formal e informal. Essas estratégias pedagógicas são essenciais para o desenvolvimento das competências fundamentais necessárias para impulsionar efetivamente o desenvolvimento sustentável (UNESCO,2017,p.7)

No que concerne à Educação Ambiental, é imprescindível a formação de leitores críticos como um meio intrínseco de produção de conhecimentos. E, nesse sentido, a literatura permite uma abordagem lúdica e envolvente de temas e contextos que permeiam o bioma Caatinga e proporciona a construção e mudança de valores por meio da vivência leitora, da reflexão crítica e dos questionamentos proporcionados pela e através da leitura. O letramento literário, é, pois, uma ferramenta em prol da Educação Ambiental e da Sustentabilidade.

Para Bakhtin (2016) a linguagem assim como o processo de leitura trata-se de um ato interativo, portanto dialógico no qual pressupõe outros construtos do referido autor tais como enunciado, enunciação, atitude responsiva ativa, cooperação e heteroglossia. No entanto, em uma leitura literária em que a linguagem subjetiva do autor exige do leitor mais atenção, pode ser que este encontre dificuldades em realizá-la. Dessa forma, decidiu-se realizar um trabalho cuja finalidade é desenvolver estratégias conscientes de leitura para a formação do leitor literário.

A leitura promove uma articulação do leitor com o mundo que o cerca, já que é a partir da habilidade da leitura que o indivíduo é capaz de se inserir no mundo letrado. Para Lerner (2002), ler é entrar em outros mundos possíveis [...] é tirar carta de cidadania no mundo da cultura escrita. Assim, o ensino da leitura não deve estar dissociado da realidade existente fora da escola. A escola tem o papel social na formação de cidadãos plenos de direitos e capazes de atuar no mundo em que vivem.

Seguindo essa ordem de ideias, destacamos o letramento científico que deve ser desenvolvido ao longo do Ensino Fundamental e envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências. (BRASIL, 2018, p.321).

Para desenvolver letramento científico, como propõe a BNCC, a formação continuada é uma valiosa metodologia de compartilhamento de saberes, de debates produtivos com os professores e de escuta ativo-afetiva para criar estratégias de aprendizagem em sala de aula. Ela possibilita a ampliação de possibilidades de ensinar e aprender, a partir dos mais variados conteúdos em diálogo constante com a realidade do educando. (TARDIF, 2012).

Diante do exposto, o estudo Caatinga é urgente e necessário, não apenas por ser nosso espaço de vivência, mas, e, sobretudo, pela potência de sua biodiversidade e pela exploração predatória dos recursos ecossistêmicos, que vêm ocasionando impactos ambientais, sociais e econômicos, comprometendo, assim, a sua sustentabilidade. No entanto, é necessário que sua abordagem comporte diferentes atividades que estejam mais próximas do desempenho e das preferências do aprendiz (YANG, 2012).

Assim, este artigo pretende apresentar embasamentos teóricos e metodológicos desenvolvidos na implementação do Programa de Educação Ambiental e Sustentabilidade - Plantar, da Rede Municipal de Ensino de Campina Grande-PB, como prática educativa integrada, interdisciplinar e transversal. Nesse intento,

buscam-se meios inovadores que possam engajar educadores e estudantes para o desenvolvimento de uma consciência crítica e comprometida com a vida. A pauta formativa contemplou aspectos teóricos, metodológicos e vivência da trilha da Caatinga com enfoque pedagógico nas áreas de conhecimento das Ciências da Natureza e das Ciências Humanas, assim como da Educação Ambiental, de forma interdisciplinar e transdisciplinar.

## **METODOLOGIA**

---

O percurso metodológico planejado e proposto na formação de educadores possibilita que eles experienciem as trilhas e apliquem na sala de aula com seus estudantes. Utilizamos a metodologia ativa<sup>1</sup> rotação por estações de aprendizagens, em que prevemos a criação de um circuito, com atividades diversificadas distribuídas no espaço da formação, considerando as orientações da Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA - Lei nº 9795/1999), das Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Ambiental (DCNEA - Resolução nº 02/2012), da Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018) e dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS).

1º Momento - Levantamento dos conhecimentos prévios

A trilha planejada em formato de circuito, propõe um **card** com perguntas (total de 5 perguntas) que devem ser respondidas e registradas com ou sem a ajuda do mediador para sondar o horizonte de expectativas dos participantes, sobre o que sabem do assunto, de modo dinâmico e lúdico.

2º Momento - Apresentação do tema/assunto

Apreciação do vídeo - Animação Bioma Caatinga e propositura de um debate produtivo sobre os assuntos elencados.

3º Momento - Aprofundamento do tema

Nessa etapa da trilha foi vivenciada a leitura para aprofundamento temático, com foco no letramento literário e letramento científico.

---

1 [O que são metodologias ativas e como elas favorecem o protagonismo dos alunos | Nova Escola](#)



4º Momento - Hora de games! Letramento Digital.

Em pequenos grupos ou individuais, usando a smart TV, o data Show e/ou o chromebooks, os participantes da trilha acessam jogos digitais criados e disponibilizados no site wordwall.

5º Momento - Verificação de conhecimentos

O que você já aprendeu sobre a Caatinga? Assim, foi disponibilizado um questionário com perguntas sobre o bioma aos participantes da trilha.

6º Momento - Avaliação da experiência com a Trilha Catingueira por meio de emojis

Durante a formação e vivência da trilha da caatinga foram distribuídos exemplares de livros e mudas de árvores nativas do bioma com os participantes, na intenção de aprofundar os conhecimentos para além do espaço/tempo da formação e da sala. Os livros e mudas de árvores nativas foram doados a partir de uma parceria com o instituto Nacional do Semiárido (INSA) como mostra a imagem I e II. A Figura III representa o momento da formação continuada.

Imagem I - Livros e publicações INSA



Imagem II - Visita ao INSA para recolher mudas doadas

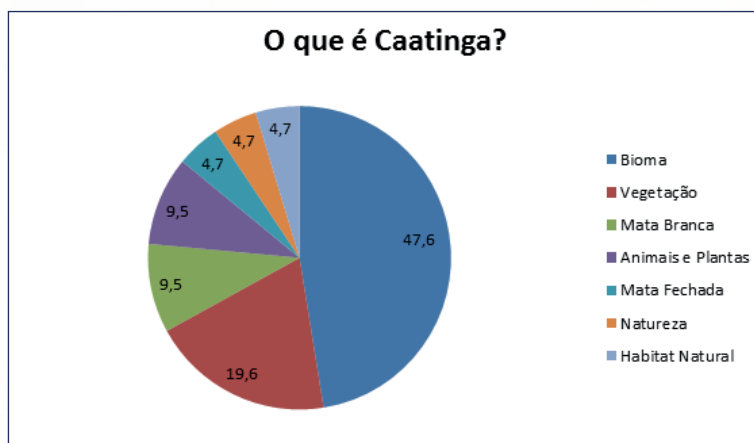


Imagem III - Formação dos Educadores



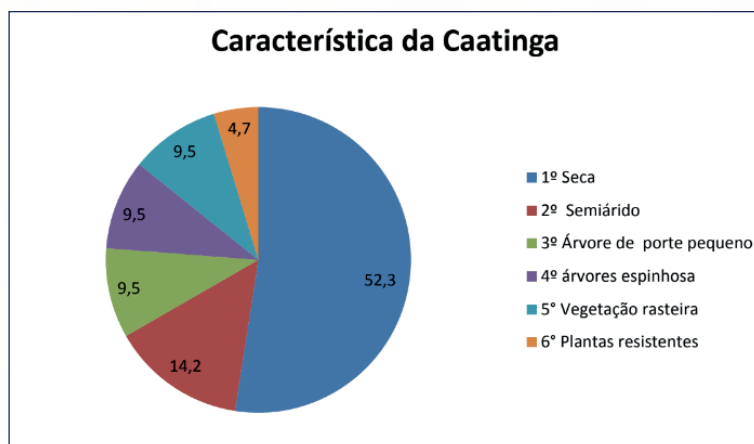
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados abrangem a formação continuada de 50 educadores do Ensino Fundamental. No 1º momento da trilha, com a intenção de realizar o levantamento dos conhecimentos prévios dos educadores, apresentamos o questionamento “O que é Caatinga?”, ao que 21 (vinte e um) educadores responderam, sendo os dados refletidos no grande grupo e, posteriormente, analisados e organizados em gráficos. Segue o gráfico com dados analisados:



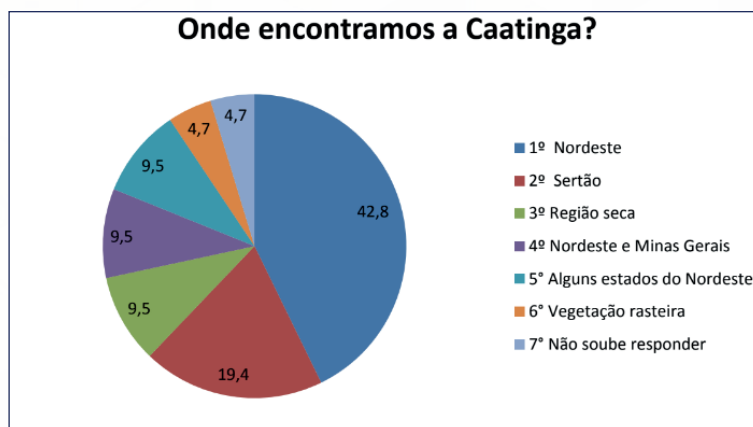
Como observado, 47,6% dos educadores acertaram a resposta, mostrando conhecimento acerca do tema. Porém, nos chamou atenção a fragmentação da compreensão da Caatinga pelos educadores, sem considerar os serviços ecossistêmicos e a biodiversidade, por exemplo, no aspecto “fauna catingueira” foram citados tatu, carcará, lagartixa raposa, camaleão, preá, calango, teju, jaguatirica, lagarto, cascavel, jararaca, jumento, gambá, veado da catingueira, tacaca, onça, asa branca, cagado e peba. Como observamos, os educadores demonstraram conhecimento ampliado sobre a fauna.

Na segunda pergunta do circuito, os educadores responderam sobre as características da caatinga, como observado no gráfico 2.



Observa-se que na concepção de 52,3% dos educadores, a característica predominantemente da caatinga é a seca, também observado em livros didáticos de ciências e geografia, o que não representa a realidade, corroborando com pesquisa realizada por Filho & Albuquerque (2022), sobre os conteúdos referentes à Caatinga nos livros de Ciências e de Geografia do 7º ano. A pesquisa aponta que, de forma geral, os manuais didáticos não conseguem trazer uma abordagem consistente e aprofundada sobre esse tema, prevalecendo a ideia de que estes conteúdos são colocados em segundo plano e ficam descontextualizados da realidade e da convivência dos estudantes.

Quando perguntamos aos educadores sobre a flora da Caatinga, as espécies mais citadas foram o mandacaru, xique-xique, cactos e umbuzeiro. Segundo dados do Instituto Nacional do Semiárido – INSA, o bioma Caatinga predominante do Semiárido brasileiro, possui mais de onze mil espécies vegetais catalogadas, constituída especialmente por leguminosas, gramíneas, euphorbiáceas, bromeliáceas e cactáceas.



A terceira pergunta da trilha refere-se à localização do bioma Caatinga. Como observado, 42% sabe sua localização, que embora predomina no Nordeste, também pode ser encontrada no estado de Minas Gerais, dado apresentado por 9,5% dos educadores. Outro dado interessante é que 9,5% aponta a localização do bioma em uma região seca, o que tem sido uma característica marcante, pois nos últimos anos a desertificação tem crescido no território. Entendemos que a conservação da Caatinga requer ações imediatas e a conscientização das pessoas sobre o meio ambiente e que urge uma conscientização acerca de uma trajetória mais sustentável para a Caatinga e para o nosso planeta como um todo. Esse resultado mostra que

No 2º momento da trilha, a apresentação do tema/assunto, após assistirem ao vídeo, os educadores foram orientados a se organizarem em pequenos grupos para analisarem o vídeo orientados por critérios como: linguagem, contextualização com a temática, aplicações práticas do conteúdo. O resultado aponta para necessidade dos recursos audiovisuais no processo de ensino e aprendizagem, contribuindo para sua formação e ampliação de conhecimentos. De acordo com os educadores vídeo ampliou a temática e possibilita melhor compreensão sobre a caatinga e a tomada de decisões. Conforme destacado por Freire (1998), a educação é uma forma de intervenção que requer a tomada consciente de decisões. Nesse contexto, da proposta Trilha da Caatinga buscou efetivar e envolver educadores como protagonistas no processo de construção e reconstrução do conhecimento. Um dos resultados notáveis foi o engajamento dos educadores na formação continuada.

Já no 3º momento, em que houve um aprofundamento do tema, observamos que os educadores se envolveram na leitura dos textos e discussões para ampliação dos conhecimentos. Ao integrar o letramento literário e científico, a educação



ambiental e a sustentabilidade, a proposta “Trilha da Caatinga” proporcionou um ambiente de aprendizado significativo, onde os estudantes puderam explorar temas pertinentes à sua realidade, sensibilizando-se para questões ambientais maneira acessível e envolvente. A participação ativa de aproximadamente 50 educadores demonstra o interesse e a disposição da equipe docente em adotar práticas inovadoras que transcendam os limites tradicionais da educação.

Ao chegar ao 4º momento da trilha a Hora de games! Letramento Digital. No grande grupo ou individuais, usando o data Show os jogos foram apresentados aos participantes da trilha que acessaram os jogos digitais criados e disponibilizados no site wordwall.

O 5º momento, como dito, foi para verificação de conhecimentos. Os professores responderam o questionário em pequenos grupos e socializaram suas respostas. Observamos nessa etapa, a importância da formação continuada para qualificação da prática pedagógica em educação ambiental. As respostas mostraram que os educadores ampliaram, aprofundaram e compartilharam conhecimentos e experiências acerca do bioma Caatinga.

No último momento, que foi avaliativo, os educadores representaram por meio de emojis o seu sentimento de pertencimento e a importância da trilha de aprendizagem para. Pelo que analisamos dessa etapa, entendemos que a trilha de aprendizagem e a formação continuada

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

---

A trilha da Caatinga apresentou 6 momentos interligados, que possibilitaram a construção e ampliação de conhecimentos dos educadores, estudantes e comunidade.

A formação continuada proporcionou um espaço para a troca de ideias, a reflexão conjunta e o desenvolvimento profissional, potencializando a capacidade dos educadores de conduzir práticas pedagógicas mais significativas e envolventes na perspectiva da Educação Ambiental para o bioma Caatinga.

A proposta não apenas enriquece as práticas educacionais, mas também ressoa com as demandas contemporâneas por uma abordagem educacional mais completa e engajadora. Ao estimular o desenvolvimento de competências e a consciência ambiental, ela contribui para a formação de cidadãos ativos, críticos e sensíveis aos desafios do mundo atual. Portanto, a Trilha da Caatinga, transcendeu



a simples aplicação de conteúdo, tornando-se uma plataforma para a (co)criação de saberes, atitudes e valores. Ao fomentar a sinergia entre a literatura e a educação ambiental, ela inspira uma nova forma de ensinar e aprender, onde os limites entre disciplinas se desvanecem para dar lugar a uma abordagem holística e transformadora. Como resultado, essa abordagem não apenas contribui para uma educação mais rica e significativa, mas também promove a sustentabilidade, do respeito ao meio ambiente e da construção de um futuro mais consciente e equitativo.

## **REFERÊNCIAS**

---

BAKHTIN, M. Estética da criação verbal. Tradução de Maria Ermantina Galvão G. Pereira. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1997.

BOFF, L. Ideia Sustentável. Disponível em: <https://ideiasustentavel.com.br/vida-solidaria-justica-social-com-justica-ecologica>. Acesso em 03 mai. 23.

BRASIL. **Ministério do Meio Ambiente**. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/ecossistemas1/biomas/caatinga#:~:text=Rico%20em%20biodiversidade%2C%20de%20acordo,categoria%20de%20amea%C3%A7a%20de%20extin%C3%A7%C3%A3o>. Acesso em: 02 abril de 2023.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Conselho Nacional de Educação: Brasília, 11 de maio de 2018. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf). Acesso em: 15 de fev. 2023.

BRASIL. Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999. **Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm). Acesso em 15 fev. 2023.

BRASIL. **Resolução no 2, de 15 de junho de 2012. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?>Acesso em 15 fev. 2023.

DOMINGUES, FILIPE. **Desertificação atinge 13% do semiárido brasileiro e ameaça conservação da Caatinga.** Disponível em: <https://g1.globo.com/natureza/desafio-natureza/noticia/2019/08/20/desertificacao-atinge-13percent-do-semiarido-brasileiro-e-ameaca-conservacao-da-caatinga.ghtml>. Acesso em: 06/03/2023

INSTITUTO NACIONAL DO SEMIÁRIDO. O Semiárido Brasileiro. Disponível em: <https://www.gov.br/insa/pt-br/semiarido-brasileiro>. Acesso em: 02 dezembro 2023.

LERNER, D. Ler e escrever na escola: o real, o possível e o necessário, Artmed, s/e, Porto Alegre, 2002.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional.** 13. Ed. Petrópolis- RJ: Vozes, 2012.

UNESCO. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. Educação para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. 2017.

YANG, Fan. **Learning Path Construction in e-Learning–What to Learn and How to Learn?** 2012. 188 f. Thesis (Doctorate in Philosophy) - Durham University, Durham, 2012. Disponível em: <http://etheses.dur.ac.uk/3359/>. Acesso em: 30 janeiro de 2023.

DOI: [10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.032](https://doi.org/10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.032)

# TRILHAS ECOLÓGICAS E OFICINAS COMO INSTRUMENTO PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

**ANTÔNIA LUCIVÂNIA DA SILVA**

Mestre pelo curso Mestrado Profissional em Ensino de História da Universidade Regional do Cariri – URCA, [profa.lucivaniahistoria@gmail.com](mailto:profa.lucivaniahistoria@gmail.com);

**PAULA CRISTIANE DE LYRA SANTOS**

Doutora pelo Curso de Educação da Universidade Federal do Ceará - UFC, [paulalyrasantos@gmail.com](mailto:paulalyrasantos@gmail.com);

## RESUMO

Nesse trabalho, abordaremos práticas de educação ambiental desenvolvidas na educação básica. Faremos uma reflexão intercalando elementos teóricos que tangem à educação ambiental e o ensino de História, com as práticas desenvolvidas em salas de aula. Foram realizadas diversas ações pedagógicas na perspectiva da História Ambiental. No entanto, concentraremos nossa discussão em duas ações que foram, especificamente: minicurso sobre epidemias e pandemias (ressaltando a relação homem/natureza e seu papel ativo na disseminação das doenças, buscando identificar semelhanças de como a sociedade e o poder público tem encarado as epidemias em diversos momentos históricos) e a trilha ecológica no Sítio Fundão (importante Unidade de Conservação, dentro da qual corre o Rio Batateira, localizado na cidade do Crato-CE). Neste segundo caso, a trilha se constituiu como instrumento metodológico para sensibilizar os alunos da necessidade de cuidar do meio ambiente, rompendo com a visão "homem versus natureza", enxergando os entrelaçamentos entre essas duas esferas. As ações pedagógicas possibilitaram aos estudantes conhecer como se deu a relação do homem com o meio ambiente desde o início da colonização ao tempo presente, no município de Crato, e identificar os impactos ambientais decorrentes desse processo colonizador. Norteamos as atividades numa postura crítica, evitando uma visão romântica do desenvolvimento sustentável no turismo (MESQUITA 2006), ressaltando os impactos ambientais do turismo ecológico (RUSCHMANN, 1992), contribuindo para a formação de uma compreensão crítica por parte dos estudantes.

**Palavras-chave:** Desenvolvimento Sustentável, História Ambiental, Turismo Sustentado, Ensino de História.

## 1 INTRODUÇÃO

---

A educação ambiental se constitui como grande desafio aos docentes da educação básica, pois, apesar de ser um tema do tempo presente e de tratar de questões bastante expostas pela mídia, como problemas de aquecimento global, de poluição do ar e dos rios e inundações, acaba sendo pouco abordado de forma aprofundada no ambiente escolar, seja por falta de formação teórica ou, até mesmo, por ser um tema supostamente fácil ou que, enganosamente, parece que todo mundo sabe, quando na verdade, são temas complexos que exigem maturidade teórica e bastante planejamento para lidar com tamanha discussão de forma crítica.

Pensando na importância e na complexidade do tema e em como relacionar aspectos teóricos conceituais, da base curricular, com as demandas locais que fazem parte do cotidiano dos discentes, elaboramos ações pedagógicas que pudessem contribuir para a abordagem dos temas ligados ao meio ambiente e que viessem a fomentar uma educação ambiental significativa. Entre outras, utilizamos a estratégia das trilhas ecológicas, dado o seu potencial educativo, tendo em vista que:

(...) as trilhas ecológicas são consideradas uma prática de educação ambiental na medida em que proporcionam estratégias de aprendizagem de forma dinâmica e participativa, com informações sobre o local visitado, histórias e curiosidades, os recursos naturais, a flora e a fauna nativa, exploração racional, conservação ambiental consciente (SIMÕES NETO, SOUSA, 2015, p. 4).

Para atingir os objetivos, dessas aulas, a trilha se constituiu não como um fim em si mesma, mas, como um ponto de partida para uma discussão mais densa, proporcionada pela interação entre docentes e discentes, elencando questões que surgiram da vivência pedagógica e pelo conhecimento intelectual adquirido, pelo aluno, ao longo de sua trajetória escolar.

Ao se tratar do meio ambiente como objeto de estudo, no currículo escolar, há de se pensar numa perspectiva não meramente romântica da natureza (embora a romantização da mesma também faça parte da história humana), mas ao se pensar a relação homem/natureza numa perspectiva crítica, é importante se elucidar a necessidade de reconstruir (ou de construir) novas relações com a natureza, não enxergando-a como objeto do nosso desejo, mas como uma relação de simbiose,

de respeito, trazendo a compreensão de que não há separação entre o homem e a natureza, o homem é parte da natureza.

O modelo de intervenção antropocêntrico trouxe elementos novos e marcantes para a vida social e para as relações das atividades humanas com a biosfera, em que a forma de viver e trabalhar são questionáveis, pois são extremamente predatórias em relação ao ambiente e a todos os seres que nele vivem (PIRES; PHILIPPI, 2004, p. 146).

Entendemos ser papel da educação promover aos alunos práticas educativas que consigam despertar, nestes, a percepção de que a forma hegemônica de lidar com a natureza, dentro do sistema capitalista, não é a única forma possível. Ela é cultural e é histórica e, portanto, podem ser repensadas e superadas por outras formas de relações com a natureza. Ao longo desse artigo, elencaremos ações pedagógicas realizadas objetivando construir uma reflexão crítica, com os discentes, a partir do que é palpável para o educando, daquilo que é perceptível. Todavia, não excluindo as realidades globais, pois trabalhar a partir do local não pressupõe excluir o que está “distante” do aluno, mas interligar essas diversas realidades para ampliar o conhecimento do estudante.

## **2. MINICURSO SOBRE EPIDEMIAS E PANDEMIAS**

---

A proposta de desenvolver um minicurso sobre doenças surgiu da curiosidade dos estudantes, em uma aula remota, durante a pandemia de Covid-19. Na ocasião, em que se tratava sobre a Primeira Guerra Mundial, mencionamos que, naquele contexto, o mundo vivia a pandemia de gripe espanhola que, inclusive, afetou soldados brasileiros que estavam indo lutar na guerra. A reação dos discentes foi de espanto, pois, jamais haviam ouvido falar sobre essa pandemia. Para muitos, parecia que a pandemia, por nós vivenciada, era a primeira e a última. Perguntas diversas foram lançadas, esquecendo-se de que o tema central daquela aula deveria ser a Primeira Guerra Mundial, pelo menos do ponto de vista mais factual, enquanto conteúdo mais consagrado.

Diante das inquietações, prometemos fazer um minicurso, específico, sobre pandemias e epidemias que afetaram o mundo, o Brasil, o Ceará e o Cariri cearense<sup>1</sup>,

---

1 O Cariri Cearense está localizado no Sul do Ceará. De acordo com o IBGE, o Cariri cearense é formado por oito municípios: Barbalha, Crato, Jardim, Juazeiro do Norte, Missão Velha, Nova Olinda,

com intuito de aproximar a história das doenças ao contexto local. Dentre tantas possibilidades, escolhemos falar sobre a peste bubônica, gripe espanhola, sarampo, varíola, cólera, Covid-19 e os efeitos das *fake news* envolvendo as vacinas e a atual pandemia.

Buscou-se, não meramente uma abordagem das doenças no quesito biológico, mas de como o ser humano encarou essas doenças, quais os discursos que foram produzidos sobre elas, como lidaram e de quais formas, as ações humanas, as relações entre o homem e a natureza, contribuíram (e contribuem) para a produção de epidemias e pandemias ao longo da história. Numa perspectiva mais da história ambiental, a natureza, aqui, entra como personagem (sujeito ativo) com a qual o homem interage provocando efeitos sobre a natureza e sobre o próprio homem.

Tendo em vista a grande circulação de *fake news* envolvendo as vacinas e a Covid-19, tomamos as aulas como uma oportunidade para refletir, com os estudantes, sobre quem produz essas pseudoverdades, quais os seus objetivos, os prejuízos que causam à sociedade, como identificar e como combater essas desinformações.

Se, a nós professores, as verdades chegam confirmadas por parâmetros científicos, muitos dos nossos discentes vivem imersos em uma “bolha negacionista”, alimentada pelo fundamentalismo religioso. Principalmente, em período pandêmico, num país marcado pela desigualdade social, de acesso insuficiente ao sistema de saúde, somado ao descaso, do então Governo Federal, com a população mais desamparada. Assim, restando à boa parte dos alunos o consolo religioso oferecido por lideranças fundamentalistas.

Considerando esse contexto, buscamos possibilitar, aos alunos, o contato com a narrativa científica, mostrando, por exemplo, o processo de criação da vacina, os seus efeitos positivos, bem como, os malefícios provocados pelo “movimento antivacina” e suas *fake news*, inclusive, apresentar a origem desse movimento de métodos duvidosos de “pesquisa”, e de conclusões equivocadas para atender aos interesses políticos, aos econômicos e/ou aos religiosos, se considerarmos o presente contexto em âmbito nacional e mundial.

A “Organização Mundial da Saúde já aponta as *fake news* como uma das responsáveis pela baixa nos níveis internacionais de imunização.” (TEIXEIRA; COSTA,

---

Porteiras e Santana do Cariri. Ver: SILVA, 2010, p. 16. Todavia, há outras classificações que incluem um número maior de cidades na composição do Cariri cearense.



2020, p. 72). Os efeitos, dessas **fake news**, têm colocado a população em risco, gerando resistência à vacinação. O sucesso das campanhas de imunização, com a adesão da maioria da população, é que mantiveram os agentes causadores de varíola, de poliomielite e de sarampo sob controle.

Por não vivenciarmos mais situações epidêmicas de varíola, de sarampo e de poliomielite, pessoas em contato com as **fake news** tendem a achar que não é mais necessário vacinar, afinal de contas, o que encontramos são comentários como: "Onde está essa doença?"; "Quantos registros há de pessoas vítimas dessa doença?"; "Se não temos casos, então ela não existe."; "A vacina é meramente uma conspiração comunista para implantar chip e controlar as pessoas". É nessa linha que funciona o raciocínio dos afetados pela epidemia de **fake news** do movimento antivacina.

As já citadas doenças que vinham sendo controladas, graças a uma boa cobertura vacinal, como indicado acima, voltam a fazer algumas vítimas, visto a adesão à vacina por parte de alguns pais ter caído, influenciado pelo movimento antivacina, que apesar de já ter sido provado ser uma inverdade que vacinas provocam autismo, ou trazem necessariamente outras consequências danosas, e do médico responsável pela divulgação falsa de que a vacina tríplice causa autismo ter sido cassado<sup>2</sup>, a narrativa falsa circula com mais força, e é mais facilmente assimilada do que a verdade científica, geralmente mais complexa de se entender ou pouco divulgada.

Pouco mais de um século depois da gripe espanhola, a maior pandemia da história recente, os números da imunização da população no Brasil contra doenças contagiosas nunca estiveram tão baixos, em comparação com a última década, segundo estatísticas do Ministério da Saúde. A vacina contra a poliomielite, por exemplo, que alcançou 96,76% da população em 2014, e 98,29% em 2015, chegou a apenas 84,2% em 2016. A imunização contra a hepatite tipo A, que atingiu 97,07% da população em 2015, não ultrapassou os 71,57% em 2016. E por que as pessoas têm se afastado das vacinas? Uma das causas da preocupante queda desses índices, segundo as autoridades sanitárias do país e internacionais, é a circulação massiva de fake news por meio das redes digitais (TEIXEIRA; COSTA, 2020, p. 74).

---

2 O médico Andrew Wakefield em 1998 publicou no periódico inglês, *Lancet*, um artigo associando vacina tríplice MMR contra sarampo, caxumba e rubéola ao autismo. Após comprovada fraude a pesquisa de Wakefield, seu registro profissional cassado na Inglaterra. Ver: Vasconcellos-Silva; Castiel; Griep. 2015, p. 610.

A partir das problematizações lançadas, e dos dados científicos apresentados, os alunos iam percebendo toda a trama e os interesses embutidos em discursos pretensamente interessados apenas em salvar as pessoas de uma possível dominação comunista que maquina controlar corpos e mentes de pessoas de boa fé.

Além das questões já apresentadas, lançamos luz à epidemia do cólera<sup>3</sup>, e seus efeitos sobre o Cariri cearense. Com isso, aproximamos a história do contexto dos estudantes, pois é fundamental despertar o interesse e tornar a aprendizagem significativa. Indagações foram lançadas aos alunos para aguçar a curiosidade e a participação: “O que é o cólera?”; “Que tipo de doença é essa?”; “Qual é seu agente causador?”; “Quais as profilaxias e como evitá-la?”; “Como a população do Cariri cearense encarou essa epidemia?”; “Que tipos de relações homem e natureza favoreceram o avanço dessa epidemia de cólera?”.

Falar sobre doenças é falar de poder. Quem define o que é doença? Quais as curas? Como proceder? Qual o discurso em torno das doenças? Qual a relação entre elas e a religião? Qual a opinião dos médicos? Que práticas são tomadas como higiênicas? Como as doenças afetam os rituais de morte? Falar de doença, falar de morte vai muito além de uma questão biológica. Envolvem as mentalidades, crenças, aspectos psicológicos e causa medo. O ritual simplificado implica no destino da alma do morto, que poderá não ter um bom lugar, pois o ritual estabelecido não fora cumprido. A morte pandêmica afeta os vivos, que são privados de realizar seu rito fúnebre, de encaminhar seu ente querido ao “caminho do céu”.

A epidemia do cólera causou pânico no Cariri cearense, como em outras regiões do Brasil. Suas causas até então desconhecidas, em meados do século XIX, faziam as pessoas recorrerem às simpatias, recorrer à religião e à medicina popular, uma vez que “o agente causador e a forma de transmissão do cólera só foram descritos oficialmente na década de 1880, de forma que os saberes médicos sobre a patologia na época de seu estouro eram bastante especulativos” (ALEXANDRE, 2012, p. 5). O discurso médico se misturava com as crenças, embora, no século XIX o saber médico já começasse a ganhar espaço de poder. A medicina passava a ser ouvida e a provocar mudanças, como por exemplo, a necessidade de alterar as regras de sepultamentos.

3 Ver ALEXANDRE, Jucieldo Ferreira, 2012. “O monstro cruel devorou centenas”: medo em tempo de epidemia do cólera no Crato (1862), e ALEXANDRE, Jucieldo Ferreira 2013. O caminho das valas comuns: práticas fúnebres em tempo de epidemia do cólera no Crato-CE (1862).

“As sepulturas intramuros passaram a ser alvo de intensas críticas por parte de médicos e autoridades públicas brasileiras no século XIX” (ALEXANDRE, 2013, p. 6) e aos poucos uma sociedade mais científica foi sendo instituída. Apesar disso, tanto no século XIX como no século XXI, época da qual se diz predominar a ciência, há os processos de resistências recorrendo às medidas profiláticas, não baseadas em evidências, seja por motivos culturais, ou por intencionalidades nocivas, como é o caso dos antivacinas.

Se pensarmos no contexto pandêmico de Covid-19, nos deparamos com a adoção de medidas como a utilização de alho, cachaça, limão, ou até mesmo grãos de feijão ungidos, como possível cura para a Covid-19, o que mostra os processos de disputas, de interesses e de mentalidades, visto não ser a história da saúde e da doença, uma linha evolutiva na qual todos, simultaneamente, saem de um estágio da utilização de curas mágicas, para uma época apenas do uso de curas pela ciência.

Todavia, no contexto da educação básica é necessária cautela na abordagem. Ter cuidado com as palavras ditas, para não correr o risco de romantizar a utilização da medicina popular e incorrer, ainda que sem a pretensão, na romantização de métodos negacionistas. Durante a última pandemia ficou explícito, que diversas recomendações de métodos duvidosos contra a Covid-19 nada tinham a ver com práticas da medicina popular, dos saberes tradicionais, embora esses também não sejam adequados no combate à Covid-19, mas eram sim práticas divulgadas com intenções maliciosas para obter poder, provocar o caos e obter lucros.

Caminhando na perspectiva da história ambiental, que toma a natureza como sujeito, como algo que de alguma forma interfere nas questões humanas, ressaltamos nas nossas aulas, especificamente, sobre a epidemia da cólera-morbo, e que esta acelerou a construção de um cemitério público em Crato.

Com a aproximação geográfica do surto, especialmente entre fins de 1855 e 1856, quando o cólera chegou a Pernambuco, o nível de tensão pareceu se adensar. Inclusive, foi no ano de 1856 que o primeiro cemitério cratense passou a ser utilizado. Desde pelo menos o início da década de 1850, havia o projeto de construção de um cemitério. Em ofício de 1852 – enviado ao Presidente da Província do Ceará, Joaquim Marcos de Almeida – a Câmara Municipal da então Vila Real do Crato pedia verbas para a “edificação de um cemitério nesta vila”, obra classificada como urgente: “uma das necessidades que não admite demora” [SIC]. (ALEXANDRE, 2008, p. 4).

Como se pode perceber, a epidemia, juntamente com a ascensão do saber médico, embora, ainda baseada na teoria dos miasmas, forçou mudanças políticas e individuais, e no então contexto alterou os ritos fúnebres. Antes, era costume sepultar os mortos dentro ou muito próximo às igrejas, pois, de acordo com a mentalidade da época, quanto mais próximo do altar, mais próximo de Deus e maior a probabilidade de salvação da alma.

Com a chegada do cólera-morbo, e o avanço do saber médico, houve a secularização da morte, repercutindo na criação de cemitérios afastados das cidades para evitar a contaminação pelos miasmas. Vale ressaltar, que o primeiro cemitério público da cidade do Crato, construído no contexto epidêmico, atualmente, fica dentro da cidade. Na época de sua construção ele estava situado relativamente afastado, seguindo os padrões médicos da época. No entanto, com o avanço da urbanização a cidade englobou o cemitério.

Todas essas questões aqui expostas foram grandes novidades para os alunos, que desconheciam totalmente a existência dessa epidemia, e sequer sabiam sobre a existência da doença cólera-morbo, seus sintomas, profilaxia e meios de contaminação, embora, provavelmente, tenham visto algo sobre tal doença na disciplina de biologia. O fato de não terem vivenciado ou conhecerem alguém que alguma vez tenha sido acometido pelo cólera-morbo, fez com que os alunos, apesar de terem estudado, não tenham dado um forte significado, lhes soando como algo muito distante da realidade, como se fosse apenas um conteúdo a ser memorizado para a prova.

“A epidemia atingiu essa localidade no fim de abril de 1862, matando na ocasião cerca de 1100 pessoas e retornando ao local de forma mais tênue no ano de 1864” (ALEXANDRE, 2008, p.7). A localidade a qual o autor se refere era o Crato, no interior do Ceará. Esses números foram trabalhados com os alunos dentro da realidade da época, ressaltando que os números devem ser relativizados dentro do seu contexto. Ou seja, a quantidade de vítimas, descontextualizada e presentificadas pode passar uma falsa ideia de que a epidemia foi leve, quando na verdade, diante da quantidade de habitantes que existia na localidade naquele momento, “com população estimada em pouco mais de dezoito mil” (ALEXANDRE, 2013, p. 4), esse número fora pavoroso e deixou traumas na população.

Os estudantes indagaram sobre os meios de contaminação e de como se deu a contaminação. “Tendo em vista que a água é o principal veículo de transmissão do vibrião colérico, é provável que a contaminação no Crato tenha se dado, mor

parte, devido às correntes do rio Granjeiro, localizado a poucos metros de suas ruas” (ALEXANDRE, 2008, p.5).

Perguntamos se sabiam dizer em que local estivera situado o cemitério dos coléricos e isso os deixou surpresos. Como dito, a construção do primeiro cemitério foi impulsionada pela epidemia do cólera-morbo. Porém, dada a gravidade e o temor que se tinha da doença, consideraram mais adequado construir outro cemitério específico para os coléricos. Afastado cerca de dois quilômetros. Mas, onde estão essas referências materiais? Onde ficam as ruínas do cemitério dos coléricos? Atualmente é impossível vê-las na sua originalidade, visto que, “no início da década de 1960, os túmulos deram lugar a uma estação da Companhia de Eletricidade do Cariri (CELCA), no atual bairro de São Miguel” (ALEXANDRE, 2013, p. 16).

### **3. TRILHA ECOLÓGICA NO PARQUE ESTADUAL SÍTIO FUNDÃO**

---

Passemos agora, para a análise da nossa segunda atividade realizada com os alunos, da educação básica, dentro da perspectiva do ensino de história e a educação ambiental. A trilha ecológica teve como objetivo trabalhar tanto os aspectos históricos da área de conservação como os aspectos naturais, buscando uma abordagem interdisciplinar. Partimos da premissa de que as aulas de campo se constituem como metodologia significativa no desenvolvimento da aprendizagem, uma vez que, promove a vivência e a interação, e dá mais materialidade aos aspectos teóricos. Se estamos falando sobre a água, sobre a privatização da água e seus impactos sobre a fauna e a flora, o estudante não está apenas ouvindo, ele está vendo, na prática, o que está sendo dito. O contato com o objeto de estudo instiga o aluno a fazer perguntas, que dificilmente seriam despertadas em sala de aula convencional.

Uma das preocupações na condução da aula foi sempre destacar o papel da natureza na História. De elucidar a relação homem e natureza de forma recíproca, nunca colocando esta como simples objeto passivo sujeito à ação humana. A natureza é viva e interage. Embora não devamos cair numa visão determinista do século XIX, algo de que os historiadores têm muito receio, e que fez com que durante muito tempo a História se abstinhasse de abordar as questões ambientais<sup>4</sup>,

---

4 Ver Drummond, 1991.

mas a natureza tem grande influência na História. O homem age sobre ela, e ela age sobre o homem. Podemos tomar como exemplo a própria relação do homem com o Rio Grangeiro em Crato. A forma como o homem agiu sobre o rio causou degradação e trouxe repercussões sobre os moradores, seja trazendo a contaminação do cólera-morbo no século XIX, ou as enchentes nos séculos XX e XXI.

Foi sempre uma preocupação durante a aula, chamar a atenção para a necessidade urgente de rompermos com a visão apartada entre homem e natureza, visão esta fundada no início da modernidade e reforçada pelo iluminismo e que tem provocado tantos malefícios colocando em risco a própria existência da vida no planeta terra. Dentro desse contexto a educação ambiental oferece várias possibilidades para trabalhar numa perspectiva de fomentar uma mudança de paradigmas, construindo novas relações entre homem e natureza. “A sua originalidade está na sua disposição explícita de “colocar a sociedade na natureza” e no equilíbrio com que busca a interação, a influência mútua entre sociedade e natureza” (DRUMMOND, 1991, p. 185).

De acordo com Medina (2008), nos anos 1970 começa-se a falar dos problemas ambientais. Em 1972, aconteceu a Conferência de Estocolmo e “desde então, a educação ambiental passa a ser considerada como um campo de Ação Pedagógica adquirindo relevância e vigência internacional” (MEDINA, 2008, p. 2).

Sobre as questões ambientais,

(...) no Brasil, a necessidade do estudo das temáticas do meio ambiente pelos historiadores decorre, principalmente, das formulações propostas pelo Ministério da Educação para o ensino fundamental e médio, aliada à ressonância dos graves problemas ambientais no mundo de hoje (MARTINEZ, 2003, p. 219).

Todavia, até que ponto a educação ambiental, tema transversal da educação básica, é satisfatoriamente implementada nas escolas? Entendemos que são diversas lutas, diversos temas pertinentes, que disputam espaço no currículo escolar e todos têm sua devida relevância. Apesar de muitas vezes serem legalmente inseridos no currículo, nem sempre é fácil dar conta de várias demandas na carga horária da disciplina de História. Os temas que são transversais, como é o caso das questões ambientais, mesmo que, em tese, sejam da competência de todas as disciplinas, na prática, acabam não sendo trabalhadas de forma satisfatória, embora



seja um tema urgente, visto que, sem a proteção ao meio ambiente sequer haveria vida humana no planeta.

O tema dá margem para trabalhar com metodologias de aulas de campo, trilhas, aulas fora do espaço escolar formal, não precisando, muitas vezes, ir muito longe ou exigindo recursos caros, uma vez que, o próprio bairro pode ser tomado como objeto de estudo ou a própria escola, não se fazendo necessário ter uma floresta ou unidades de conservação para que a metodologia seja aplicada. No caso em questão, nos valendo do privilégio de termos tanto floresta como rios, e unidades de conservação, tomamos como objeto de estudo a Unidade de Conservação Sítio Fundão, situada em Crato em um espaço de fácil acesso, pois dispõe de transporte público que passa nas imediações dessa unidade, ou podendo recorrer à solicitação do transporte escolar para deslocamento da turma.

Adentrando efetivamente na prática pedagógica, o Sítio Fundão foi escolhido dado o seu grande potencial para a educação. Conta com uma fauna e uma flora diversa, é cortado pelo Rio Batateira, faz parte do Geopark Araripe<sup>5</sup>, contém um sobrado de taipa datado de 1950, ruínas de um engenho de madeira, construindo em 1904, e muralha construída com rochas, que a literatura afirma ter sido construída por escravizados.

O sítio foi tombado pela Secretaria Estadual de Cultura, tendo como requerente o Governo do Estado do Ceará, sendo tombado como patrimônio cultural em 2008 transformando-o também em uma importante Unidade de Conservação. Ocupa “uma área de 93.520 hectares de mata nativa, o Sítio Fundão foi enquadrado como um Parque Estadual através da Lei 9.985/2000, por meio do Decreto nº 29.179/2008” (CAVALCANTI, 2019, p. 110).

Anteriormente, o sítio era propriedade particular de Jefferson da Franca Alencar, que muito antes de se falar em sustentabilidade já desenvolvia práticas de preservação do meio ambiente, buscando tirar seu sustento da terra sem provocar a degradação da natureza. Não só ele preservava, como também ministrava ensinamentos sobre a preservação da natureza àqueles que lhe abordavam, pedindo para retirar madeira de sua propriedade seja para usar como lenha ou para fazer consertos em suas casas.

---

5 O Geopark Araripe foi criado em 2006, reconhecido pela UNESCO, fazendo parte da rede global de geoparques. Está situado no Sul do Estado do Ceará. Abrange as cidades de Barbalha, Crato, Juazeiro do Norte, Missão Velha, Nova Olinda e Santana do Cariri. É uma área rica em registros geológicos do período Cretáceo.

A propriedade fora herança de seu pai, falecido em 1927. Segundo Cavalcanti (2019), a propriedade teve seu auge sendo utilizada para a produção de cana-de-açúcar. Posteriormente, com o colapso econômico dos engenhos de rapadura o sítio foi utilizado para a produção de frutas. A última moagem feita no engenho do sítio se deu por meados de 1949<sup>6</sup>.

Jefferson da Franca passou a enfrentar dificuldades em dar continuidade a produção em sua propriedade, destacando, principalmente, a escassez de água em virtude das disputas políticas pelo acesso à água da fonte Batateira. O direito que lhe era concedido de ter acesso à parte dessa água para irrigar as plantações fora dado a outras pessoas mais influentes. “(...) o avanço no setor mobiliário no entorno do Sítio, a reserva, o que fazia surgir casas de veraneio e granjas que pouco a pouco passaram a fazer uso cada vez mais dessas águas”. (CAVALCANTI, 2019, p. 125), também foi um dos fatores que comprometeu a disponibilidade da água.

Por ocasião do falecimento de Jefferson da Franca, em 1986, os herdeiros cogitaram em vender a propriedade para alguém que a preservasse. Já existiam pessoas da sociedade cratense que defendiam a compra da terra pelo Estado para que fosse preservada. No dia 05 de junho de 2008 foi publicado no Diário Oficial, pelo Governo do Ceará, o decreto de criação do Parque Estadual Sítio Fundão. “Meses após o Sítio Fundão ter se tornado uma Unidade de Conservação, uma série de crimes eram cometidos no seu interior, os mais variados possíveis” (CAVALCANTI, 2019, p. 141), o que mostra o descaso do poder público para com o Sítio Fundão, mesmo legalmente sendo uma Unidade Conservação, Parque Estadual e tombado como Patrimônio cultural.

Durante a trilha, com os estudantes, foram estabelecidos pontos de paradas para abordagem do conteúdo central que se pretendia apresentar. As trilhas, ou aulas de campo, popularmente chamada pelos alunos de “passeio”, não devem ser, de fato, um mero “passeio”, ainda que não entendamos como um erro, se ao longo de todo um ano letivo os docentes resolverem fazer uma atividade meramente lúdica, pois, o lúdico gera laços e afinidades que são imprescindíveis para um bom desenvolvimento pedagógico.

No caso em questão, não se tratou apenas da ludicidade, como também de uma aula que teve o lúdico como instrumento para a compreensão de questões mais complexas. Entre as várias paradas estratégicas, tivemos a “Trilha dos Sentidos”

---

6 Entrevista de Angelita da Franca Alencar concedida a CAVALCANTI, 2019

com um percurso adaptado para pessoas com deficiências. Daí a denominação, “Trilha dos Sentidos”. Esse percurso foi relevante para que os estudantes que, futuramente, ocuparão cargos de poder ou não, mas, mesmo como cidadãos comuns, sejam sensíveis às necessidades específicas de cada pessoa. O papel da educação não pode se resumir, meramente, ao repasse de informações, mas a construção de cidadãos e cidadãs sensíveis, que lutem pela inclusão e pelo respeito à diversidade humana.

Os alunos puderam observar as paisagens, a vegetação, ouvir o canto dos pássaros e sentir a presença da natureza. Para eles, foi difícil se conterem e seguirem, fielmente, uma das regras estabelecidas que foi a de não fazer barulho, pois, numa trilha ecológica, o objetivo é sentir a natureza e, ao máximo, evitar qualquer tipo de rastro e de impacto no meio ambiente. Esse comportamento acaba sendo, em certa medida, esperado, dada a falta de costume com essas práticas, bem como, o desconhecimento sobre o que causa, ou não, impacto no meio ambiente. Todavia, a ocasião se tornou propícia para educar e para problematizar esse tipo de comportamento.

Outro ponto que não pôde deixar de ser destacado foram as ruínas do engenho de madeira, embora, atualmente, já não reste quase nada devido à ação do próprio tempo, mas, principalmente, aos incêndios criminosos na propriedade em 2007 e em 2018<sup>7</sup>. A partir do pouco que restou, pudemos tratar sobre a plantação de cana-de-açúcar, no Cariri cearense, a produção de rapadura, a decadência do açúcar, o trabalho escravo no Cariri colonial, entre outros temas.

Após parte significativa do trajeto, foi feita uma pausa no Rio Batateiras e elencadas as questões mais relevantes como, por exemplo, a nascente desse rio, que está ligada a uma lenda dos indígenas Kariris, de que esta fonte está protegida por uma grande rocha, popularmente chamada de “Pedra da Batateira”, e que um dia ela irá rolar, e a cidade de Crato se tornará um grande mar.

Para além da lenda, foi tratado também sobre a poluição do rio e os alunos puderam visualizar a presença do lixo trazido pelas enchentes e outros deixados

---

7 Ver reportagem sobre o incêndio ocorrido em 2007. <https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/regiao/incendio-em-santuario-ecologico-no-crato-1.273195>. Acesso em 05/11/2023. Ver reportagem sobre o incêndio ocorrido em 2018. <https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/regiao/pericia-sera-acionada-para-descobrir-causas-de-incendio-no-crato-1.2022918>. Acesso em 05/11/2023.

no próprio Sítio Fundão pelos visitantes, como: garrafas de bebidas e até fraudas descartáveis, e sobre a apropriação da água da fonte desse rio.

Parte da água abastece alguns bairros. Outra parte é utilizada para propriedades privadas do entorno do fluxo d'água, violando a própria legislação que estabelece o mínimo de trinta por cento da vazão de água siga, normalmente, seu percurso. A fonte, situada ao sopé da Chapada do Araripe jorra água o ano inteiro, no entanto, o rio, atualmente, não possui água em caráter perene, o que prejudica tanto a flora quanto a fauna local.

A situação causa indignação diante de tamanha contradição. Como pode o Estado não cumprir uma lei que ele próprio criou? Se o Sítio Fundão é patrimônio cultural, faz parte do Geossítio Batateiras, é Unidade de Conservação, pertence ao Estado e se a legislação que disciplina a exploração da água, também é do Estado, como não é posta em prática? O Estado desrespeita a si próprio com intuito de atender aos interesses particulares. É impossível que o Estado, que é quem administra o Parque Sítio Fundão, não esteja ciente de que, no segundo semestre do ano, o Rio Batateira fica totalmente seco, não sendo liberada a porcentagem de água da fonte que deveriam correr livremente. Ou seja, a fonte não deixa de jorrar, o que se dá é o apresamento total do fluxo de água, no momento mais seco do ano.

Durante todo o percurso, os estudantes demonstraram o encantamento e o desejo de estarem presentes, por mais vezes, na Unidade de Conservação, principalmente, na época em que há maior fluxo de água possibilitando se banhar no rio. Esse ar de encanto foi aproveitado por nós para promover uma reflexão e despertar neles a necessidade do cuidado com a natureza. O que nós podemos fazer para que esse rio continue vivo? O que a sociedade e o poder público podem fazer? Por que não fazem? De que forma podemos contribuir? Qual o nosso papel enquanto cidadãos e cidadãs e qual o papel das autoridades? Quais os impactos da especulação imobiliária e da ganância pelo lucro imediato? É possível ter preservação em um sistema que visa prioritariamente o lucro? Qual o destino do lixo que é jogado no Rio Batateira? Quais os impactos por ele provocado sobre a fauna, a flora e sobre a população local, ou de outros lugares? A natureza está interligada, não se restringindo seus impactos ao meio ambiente ou ao local, ao entorno do rio.

Na ocasião, destacamos o índice de poluição do Rio Batateira quando chega, principalmente, no bairro Gisélia Pinheiro, também chamado de bairro Batateira. Até meados da década de 1990, esse trecho do rio era utilizado pela comunidade como espaço de lazer, e de trabalho, para onde as pessoas se dirigiam para tomar banho,



pescar piabas e lavar roupa. A população do bairro vizinho, bairro Seminário, quando passava por problema de abastecimento de água se dirigia ao rio para lavar roupas, e que claro, o ato de lavar roupas dentro do rio se constitui como uma prática inadequada, que já contribuíam para a poluição do rio. No atual contexto, a água do rio nessas imediações encontra-se totalmente poluída e imprópria para qualquer uso humano.

Finalizamos o percurso visitando a casa de taipa de primeiro andar, onde os estudantes puderam conhecer a estrutura da casa, o acervo de fósseis e de alguns insetos como libélulas, borboletas, gafanhotos, e outras espécies que podem ser encontradas ainda nesse habitat. Sobre a fauna, no tempo presente, não pudemos deixar de apresentar uma reflexão sobre o pássaro Soldadinho do Araripe, espécie endêmica da região e ameaçada de extinção.

Encontrada em 1996, na nascente do Farias, fonte situada no distrito de Arajara, Barbalha – CE, o Soldadinho-do-Araripe (*Antilophia bokermanni*), enquadrado na lista de aves ameaçadas criticamente de extinção pela União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN da sigla de International Union for Conservation of Nature), tendo também no ano de 2003 entrado para a lista vermelha do ICMBio, isso porque, de acordo com as constatações de estudiosos do comportamento dessa espécie durante todo o ano, esta tem apenas dois ovinhos chocados por cada casal dessa ave, encontrada unicamente na região do Cariri Cearense, habitat natural dessa ave, tais estudos afirmam que existem, atualmente, apenas oitocentos exemplares da população dessa ave, de 177 casais adultos (CAVALCANTI, 2019, p.100).

Para a não extinção dessa ave, se faz necessária a presença das nascentes, e também é essencial se manter a boa qualidade da água, pois a espécie não sobrevive sem essas condições. Aqui foram lançadas algumas provocações. Que fatores ameaçam a permanência das nascentes e a qualidade de suas águas? Quais os impactos do avanço da especulação imobiliária, que vem promovendo o desmatamento fazendo loteamentos para construção de casas cada vez mais próximas das áreas de nascentes?

Ao utilizar a metodologia de trilhas e aulas de campo, não podemos deixar que os alunos fiquem apenas no encantamento. É necessário lançar provocações para que consigam perceber os impactos ambientais que já foram promovidos, os que estão em curso, quem são os responsáveis e qual o papel de cada um frente a esses acontecimentos. Também é importante educar para as próprias realizações



das trilhas, pois apesar de terem amplo potencial pedagógico, se não bem planejadas e realizado todo um trabalho anterior, o percurso poderá acabar se constituindo em mais uma ação promotora da poluição ambiental.

Ao se fazer uma trilha, seja com propósitos educativos ou não, mas principalmente se o propósito for pedagógico, entender que não se pode, em hipótese alguma, deixar resíduos nos locais visitados. “Em relação às espécies animais devemos observar o afastamento destas nos locais de trilhas movimentadas ou a mudança de hábitos dos animais, passando a se alimentar de restos dos alimentos humanos deixados nas trilhas” (PIRES; PHILIPPI, 2004, p. 151).

Não deixar restos de alimentos e evitar o excesso de poluição sonora é imprescindível, pois a simples presença humana nesses locais afeta a rotina das espécies que vivem nesses ambientes. “Podemos, mesmo que generalizando, destacar que onde há turismo há degradação ambiental” (PIRES; PHILIPPI, 2004, p.154). Sabemos que não há relação com a natureza que não provoque algum tipo de impacto.

Além disso, é importante aprender a respeitar a natureza, não a enxergando a partir de um viés capitalista ávido pela novidade. “Compreende-se que é possível entender a educação ambiental como a “arma” para manter vivo e íntegro esses locais naturais” (SIMÕES NETO, SOUSA, 2015, p. 11), e também permitir “uma harmonia entre o homem e a natureza, onde ambos possam conviver sem interferir com tanta voracidade um com o outro” (SIMÕES NETO, SOUSA, 2015, p. 11), e dessa forma podendo estar a serviço da devastação.

Para a realização de muitas das modalidades de lazer/esportivas, que prezam que sejam em lugares pouco conhecidos, isto é, ainda não muito frequentados, normalmente se torna necessária a abertura de caminhos, trilhas, para que se chegue aos lugares cada vez mais distantes. Do ponto de vista ambiental a abertura de novos caminhos/ trilhas causa a destruição da vegetação, provoca erosão, destruição de habitats e afastamento das espécies, alterações na reprodução, comportamento e hábitos alimentares da biota, coleta e comércio ilegal de espécies silvestres. Nada que se compare à destruição para exploração da agricultura, mineração ou urbanização, mas que também está acontecendo por estas formas de ocupação (PIRES; PHILIPPI, 2004, p. 150-151).

Diante do exposto, se torna a responsabilidade dos docentes, ainda maior, visto que o simples ato de instigar a prática de trilhas, de estimular o gosto por

atividades que envolvam o contato com a natureza por si só não garantem a preservação. Faz-se necessário educar para a formação de outra mentalidade não condizente com a mentalidade capitalista que nesse caso visa a busca por novos lugares, nunca ou raramente repetindo os trajetos. Torna-se necessário aprender a apreciar as mesmas paisagens por inúmeras vezes, pois elas não devem ser tomadas como meros produtos a serem consumidos, mas como espaços, ambientes indispensáveis a própria preservação da vida humana.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

---

As atividades foram desenvolvidas em contexto de pandemia, de intenso ataque à ciência, questionando a eficácia das vacinas, de negação do aquecimento global e suas consequências. Considerando tal contexto, as atividades foram relevantes por trazerem essas temáticas numa vertente científica. No período de pandemia em que o aluno ficou longe do conhecimento escolar, uma vez que o ensino remoto ficou muito aquém de suprir as demandas pedagógicas, os alunos, em boa parte ingressaram no subemprego, para ajudar no sustento da família e outros ficaram ociosos, sendo público fácil de ser capturado pelas redes sociais, onde era intensa a proliferação de *fake news* negacionistas.

Considerando essa realidade, as atividades desenvolvidas, parte de forma remota, no caso da oficina sobre as doenças, e outra parte no retorno ao presencial, como foi o caso da trilha ecológica, foram importantes para fomentar a desconstrução das informações equivocadas, as quais os alunos estavam sujeitos, a terem contato por intermédio das plataformas virtuais e de sujeitos de autoridade em algumas instituições religiosas.

A avaliação dos alunos referente ao minicurso sobre as doenças se deu durante as aulas. Ao final de cada aula foi destinado um momento avaliativo no qual os alunos poderiam relatar o que aprenderam, o que a aula lhes tinha acrescentado de conhecimento. Relataram não saber que ao longo da história tinham acontecido tantas epidemias. Geralmente, já tinha ouvido falar sobre a epidemia de peste, mas no contexto medieval europeu.

Apesar de nesse artigo não termos destacado a epidemia de peste no Brasil, durante o minicurso foi falado um pouco sobre as epidemias de peste no Brasil e no Nordeste do país, como forma de aproximar o conteúdo do contexto dos alunos. Foi tratado sobre a epidemia de peste no Rio de Janeiro no início do século XX, e a

vacinação obrigatória, que naquele período gerou uma revolta popular. A Revolta da Vacina causou muita curiosidade, uma vez que, uma parcela da população estava reivindicando contra a vacinação, e no atual período, por nós então vivido, pessoas também estavam se manifestando em redes sociais, e outros meios virtuais contra a vacina.

A situação foi bastante instigante para aproximar essas realidades dando significado ao conteúdo, todavia, colocando cada caso no seu devido contexto. Apesar de apresentarem semelhanças, o contexto e os interesses desses dois episódios são diferentes. O que foi uma oportunidade para mostrar as sutilezas da história. De forma muito rasa, podia parecer ao aluno que ambas as contestações eram iguais, mas aí entra o papel do historiador, e do professor de história, em mostrar as peculiaridades de cada acontecimento histórico.

A avaliação da atividade possibilitada pela trilha ecológica foi realizada em sala de aula, mediante entrega de um texto relatando a vivência e através de avaliação oral, mas de modo informal, onde cada aluno, livremente, ia relatando suas curiosidades e o que aprendeu. Alguns alunos já tinham ido à unidade de conservação Sítio Fundão, feito trilha e tomado banho do rio. Mas relataram desconhecer a história desse sítio, a quem pertencia, os dados históricos sobre a casa de taipa, o engenho, a barragem de pedra e desconheciam as informações sobre o rio, a fauna e a flora. Relataram não saber que o rio nasce na fonte da pedra da batateira.

Apesar de todas essas tentativas de avaliação, o que mais nos interessa, enquanto educadores, é se as informações proporcionadas por essas aulas se transformaram em conhecimento para a vida dos alunos e se foram capazes de provocar mudanças de atitudes. Os alunos no seu cotidiano e enquanto cidadãos modificaram sua relação com a natureza? Adotaram novos hábitos? Passaram a apoiar causas em favor da natureza?

Embora saibamos que as questões ambientais atuais sejam complexas demais, para serem resolvidas apenas com mudanças comportamentais individuais, já seria significativo para nós, que esses alunos a curto prazo tenham ao menos atingido esse nível de mudança, mas com uma perspectiva de mudanças maiores. Todavia, neste caso, nós docentes não dispomos dessas respostas, pois as aulas foram ministradas para alunos do ensino médio, que já estavam prestes a concluir a educação básica, ficando ainda mais difícil dispor de dados mais concretos quanto a uma mudança nesse sentido. Já as experiências desenvolvidas, para nós docentes, nos instigaram a continuar realizando outras atividades, com

esse direcionamento, no intuito de aos poucos contribuir para uma sociedade mais consciente, e atuante no que diz respeito às problemáticas ambientais.

## REFERÊNCIAS

---

ALEXANDRE, Jucieldo Ferreira. **Cidade adoentada**: representações da epidemia de cólera no Crato em meados do século XIX, João Pessoa, 2008.

\_\_\_\_\_. **"O monstro cruel devorou centenas"**: medo em tempo de epidemia do cólera no Crato (1862), Fortaleza, 2012.

\_\_\_\_\_. **O caminho das valas comuns**: práticas fúnebres em tempo de epidemia do cólera no Crato-CE (1862), Natal, 2013.

CAVALCANTI, Rúbia Micheline Moreira. **Geossítio Batateira – memórias em movimento**: tramas territoriais e ambientais no Cariri cearense. Tese (doutorado em História) - Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2019

DRUMMOND, José Augusto. História ambiental: temas, fontes e linhas de pesquisa. Estudos Históricos. Rio de Janeiro, vol. 4, p. 171-197, 1991.

MARTINEZ, Paulo Henrique. **História e meio ambiente**: considerações sobre a formação continuada em pesquisa, ensino e aprendizagem. São Paulo, 2003.

MEDINA, Naná Mininni. **Breve histórico da educação ambiental**. Disponível em: <https://doceru.com/doc/s1xvxe>. Acesso em 06/11/2023.

MESQUITA, Westerlei Sousa. Crítica ao conceito de desenvolvimento sustentável no turismo. **Caderno Virtual de Turismo**. Vol. 6, N° 3, 2006.

PIRES, Thyrza Schlichting De Lorenzi; PHILIPPI, Luiz Sérgio. **O turismo ecológico e a exploração ambiental. Motivivência** Ano XVI, N° 22, P. 145-155 Jun./2004.

RUSCHMANN, Doris v. d. M. VIENNA. **Intemational Society for Envirorunental Protection, Viena**, noVo 1 p.553-565.

SILVA, Judson Jorge da. **Caldeirão e Assentamento 10 de Abril** – passado e presente na luta por terra no Cariri Cearense. Dissertação (mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2010.

SIMÕES NETO, José de Caldas; SOUSA, Francisco Roberto de. **Trilha ecológica como prática de educação ambiental no Cariri cearense**. II Conedu, 2015.

TEIXEIRA, Adriana; COSTA, Rogério da. Fake news colocam a vida em risco: a polêmica da campanha de vacinação contra a febre amarela no Brasil. **Reciis – Rev Eletron Comun Inf Inov Saúde**. jan.-mar.;14(1):72-89, 2020.

VASCONCELLOS-SILVA, Paulo Roberto; CASTIEL, Luis David; GRIEP, Rosane Härt. A sociedade de risco midiaticizada, o movimento antivacinação e o risco do autismo. **Ciência & Saúde Coletiva**, 20(2):607-616, 2015.

**DOI:** 10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.033

# **TRUE NEWS: DESMISTIFICANDO E POPULARIZANDO CONHECIMENTOS SOBRE BIODIVERSIDADE MARINHA EM REDES SOCIAIS**

## ***MANOEL CELESTINO PONTES FILHO***

Mestrando do Curso de Pós-graduação em Ecologia e Monitoramento Ambiental da UFPB; graduado em Ciências Biológicas - Licenciatura pela Universidade Federal da Paraíba - UFPB, manoepts@gmail.com;

## ***ALANA GANDALA DA SILVA***

Graduanda pelo Curso de Ciências Biológicas - Licenciatura da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, alana.gandala@academico.ufpb.br;

## ***ERIK DE SOUSA DIAS***

Graduando do Curso de Ciências Biológicas - Licenciatura da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, euerik@gmail.com;

## ***JÉSSICA PRATA DE OLIVEIRA***

Doutora pelo Curso de Pós-graduação em Zoologia da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, jessie.prata@gmail.com;

## **RESUMO**

Os ambientes marinhos e a biodiversidade a eles associada têm passado por muitas mudanças decorrentes de fatores como: degradação de habitat, alterações climáticas, sobrexploração, entre outros. A lacuna na compreensão popular de como isso tem ocorrido e da relação direta e indireta da sociedade nesses processos é um dos motivos que atrapalham ações ecologicamente conscientes voltadas para a conservação e preservação de umas das maiores preciosidades da Terra: a vida e o que a sustenta. A educação ambiental traduz a ciência acadêmica para a sociedade atuando incisivamente nessa lacuna e com o surgimento da pandemia, as redes sociais passaram a ser mais utilizadas como meio de disseminação científica. O objetivo deste trabalho é sensibilizar o público geral estimulando um pensamento crítico a respeito de como tratamos a biodiversidade marinha e como determinadas ações impactam os ecossistemas associados a ela. Para isso, foi criado o perfil Invertebrados Marinhos - PB (@



ciyuufpb) no Instagram em meados de 2021, no qual são realizadas publicações semanais seguindo um padrão temporal de temas previamente selecionados em 3 eixos temáticos: ambientes aquáticos da Paraíba, biodiversidade de invertebrados marinhos e problemáticas ambientais. As publicações são elaboradas a partir de um roteiro resumido do tema a ser abordado e sua posterior montagem e animação na plataforma Canva. Até o momento, o perfil conta com 94 publicações e 609 seguidores. Entre dezembro (2022) e março (2023), o perfil alcançou cerca de 3.646 contatos, das quais 2.875 foram de não seguidores. O público seguidor é homogêneo, apresentando quantidades semelhantes de mulheres (53,8%) e homens (46,1%), substancialmente entre a faixa etária de 18 - 44 anos. Embora a maior parte do público seja paraibano, também foi possível alcançar pessoas tanto de outros estados, quanto de outros países, favorecendo a disseminação de importantes true news sobre vida marinha.

**Palavras-chave:** Biodiversidade marinha, Divulgação científica, Educação ambiental, Redes sociais.

## INTRODUÇÃO

---

Por muito tempo, foi mantida a visão de que os oceanos poderiam ser um grande depósito, em decorrência disso, atividades humanas sem precedentes como poluição, introdução de espécies exóticas, sobreexploração, degradação de hábitat e alterações climáticas afetaram de maneira significativa este ambiente e fizeram com que inúmeras espécies fossem extintas rapidamente. Para averiguar essa problemática, foi estimado que entre 1975 e 2015, a extinção de espécies ocorreria em uma crescente taxa de 1 para 11% por década (Imtiyaz; Sweta; Prakash, 2011), enquanto que em um estudo mais recente, avaliado através de dados dispostos na Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais das espécies ameaçadas (IUCN), apresenta que 83% do oceano tem 25% de suas espécies consideradas ameaçadas (O'Hara et al., 2019).

Esses dados são alarmantes quando se toma consciência acerca do quanto a biodiversidade fornece, em termos de serviços ecossistêmicos, para este ambiente e como ela pode igualmente afetá-lo positiva- e negativamente em seu funcionamento, ademais, uma vez desequilibrado, todos os bens e serviços utilizados pelos seres humanos que sejam provenientes do mar também serão prejudicados causando danos à economia, saúde e subsistência. Em meio atual crise climática, o descaso em relação às questões ambientais e a falta de eficiência na resolução de problemas, está associada ao analfabetismo científico enraizado na sociedade.

De acordo com Chassot (2003) o alfabetismo científico pode ser pensado como um meio de inclusão social, uma vez que o indivíduo precisa compreender as relações intrínsecas entre os seres vivos e o ambiente físico para questionar as ações antrópicas sobre a natureza e pensar em alternativas de reduzi-las, seja com a criação de legislações ou através de mudanças de atitudes no dia a dia. Segundo Albagli (1996) o papel da divulgação científica vem evoluindo ao longo do tempo, acompanhando o desenvolvimento da ciência e tecnologia. A disseminação do conhecimento possui caráter educativo, sendo fundamental assegurar que as informações divulgadas estejam corretas e sejam resultados de pesquisas comprovadas, assim a divulgação poderá contribuir para a formação qualificada da opinião pública (Caldas, 2010).

A divulgação científica associada a práticas de educação ambiental contribui para a reflexão sobre responsabilidade social quanto às problemáticas ambientais, proporcionando uma visão integrada da realidade (Han et al., 2018). Compartilhar

informações sobre a biodiversidade mostra-se fundamental para a compreensão da complexidade e dependência dos serviços ecossistêmicos por parte da sociedade em geral (Landim, 2018). A utilização das redes sociais como instrumento para disseminar o conhecimento científico diminui a distância entre a pesquisa e a sociedade, favorecendo o acesso à informações embasadas e fomentando o diálogo (Navas et al., 2020). As redes sociais constituem um veículo importante para difusão de ideias de forma ampla, atingindo diversos públicos da sociedade, com abrangência nacional e internacional, abrindo espaço para a discussão de temas importantes sobre preservação ambiental e uso sustentável dos recursos. Além disso, elas permitem que a informação chegue a um maior quantitativo de pessoas e estimula a interação entre os sujeitos, proporcionando a democratização do conhecimento científico.

Através das reuniões semanais da equipe e o uso de tecnologias e sites que permitiram seguir a metodologia do projeto foi possível realizar as ações pretendidas. O uso do site de *design* gráfico **Canva**, as plataformas do **Google** planilhas e **Google** imagens possibilitaram a formação de *templates* e a organização da postagem deles. Assim também como nos vídeos em *reels*, que foi utilizado o aplicativo de edição de vídeo **KineMaster**. Na bibliografia foram utilizados sites de confiança como o Google acadêmico, mas a referência base para produção foi os livros de biologia de invertebrados e biologia marinha. Nessa lógica, com tais materiais e métodos foi possível determinar a produção bibliográfica do projeto para alcance das pessoas no **Instagram**.

Nesse contexto, o presente estudo buscou sensibilizar o público geral estimulando um pensamento crítico a respeito de como tratamos a biodiversidade marinha e como determinadas ações impactam os ecossistemas associados a ela. Para tanto, foi criado o perfil Invertebrados Marinhos - PB (@cipyufpb) no Instagram em meados de 2021 para a realização de postagens semanais sobre temáticas associadas à vida marinha e aos impactos ambientais que a afetam, além de divulgar ações de extensão.

Até o momento, o perfil conta com 125 publicações e 822 seguidores. Entre dezembro (2022) e março (2023) o perfil alcançou cerca de 3.646 contas, das quais 2.875 foram de não seguidores. O público seguidor é homogêneo, apresentando quantidades semelhantes de mulheres e homens, substancialmente entre a faixa etária de 18 a 44 anos. Embora a maior parte do público seja paraibano, também foi

possível alcançar pessoas tanto de outros estados, quanto de outros países, favorecendo a disseminação de importantes *true news* sobre vida marinha.

## METODOLOGIA

---

Os temas das postagens foram selecionados durante as reuniões semanais da equipe. Os dias e horários das postagens foram definidos após a realização de testes para saber em quais dias e horários na semana haveria maior engajamento. Foi utilizada planilha na plataforma **Google** para incluir os dados relacionados às postagens, tais como a data de postagem, o tema, o responsável pela produção do **template**, o link de direcionamento para a visualização do **template** e a coluna de arquivo revisado e publicado. Também nessa planilha constam as sugestões de próximos temas, separados por séries temáticas: ambientes marinhos, espécies marinhas, entrevistas e ideias de novas séries. Cada integrante responsável pela manutenção da conta do instagram realizou a confecção dos **templates** que foram publicados.

O desenvolvimento da postagem se dá primeiramente pela elaboração de um roteiro, seguido pela produção da identidade visual para o tema escolhido. Para a edição dos **templates** foi usada a plataforma de design gráfico online **Canva**, na qual foi possível preparar infográficos, apresentações e conteúdos visuais. A maior parte da produção das postagens foi realizada com a versão gratuita do **canva**, o que ainda permitiu uma gama de possibilidades gráficas visuais. Para as imagens e vídeos buscou-se a utilização de fotografias e vídeos autorais dos organismos em seu ambiente natural ou em laboratório. Quando necessário, bancos de imagens foram acessados em sites como o **Google imagens** e o **freepik** para obter imagens em diferentes formatos. Para a realização da gravação de entrevistas foi utilizado o aplicativo **KineMaster Pro** que permitiu a edição de vídeos, alocação de legendas em português e possibilitou a publicação em vídeos **reels** de 3 a 5 minutos no **Instagram**.

Para a busca bibliográfica foram utilizados, em primeiro lugar, os livros de invertebrados e biologia marinha como *Biologia Marinha* (Castro; Huber, 2012) e *Invertebrados* (Brusca et al., 2018). Outros dados foram provenientes de artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais disponibilizados nas plataformas Google Acadêmico e SCOPUS, trabalhos de conclusão de cursos (TCC), dissertações e teses nos Repositório Institucional da Universidade Federal da

Paraíba, e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), e do próprio acervo da coleção de Invertebrados Paulo Young (CIPY/UFPB). Da mesma forma, foram utilizados websites do Governo Federal como ICMBio e Ministério do Meio Ambiente, do Governo Estadual da Paraíba e Municipal de João Pessoa, além de outras plataformas oficiais de legislação e planos de manejos.

Tais fontes dispõem, para consulta pública, de descrições sobre espécies ou ambientes pertencentes a Áreas de Preservação e Conservação Ambiental. Para cada **template** produzido as referências utilizadas foram disponibilizadas no último **slide** da postagem, permitindo com que as pessoas verifiquem a veracidade das informações como também conheçam esses estudos, busquem se aprofundar e se apoderar daquele conhecimento. A montagem das postagens seguiram uma sequência de capa descrevendo sobre qual tema seria abordado, em seguida, quadros com imagens e textos curtos a fim de possibilitar uma dinâmica de leitura aos seguidores; após os quadros informativos havia um slide de agradecimentos com aba de realização ('cipyufpb', SBPC e a PROEX – Pró-reitoria de Extensão da UFPB) e apoio (Universidade Federal da Paraíba e o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação/MCTI); e por último foram apresentadas as referências bibliográficas utilizadas na confecção do mesmo.

As séries de postagens corresponderam aos organismos marinhos, plâncton, problemáticas ambientais, e ecossistemas marinhos da Paraíba. No contexto de vídeos, foram publicados entrevistas com professores e colaboradores do Departamento de Sistemática e Ecologia e Departamento de Biologia Molecular da UFPB, onde os entrevistados desenvolvem falas sobre sua pesquisa, o papel da Universidade e relevância do seu trabalho para a sociedade; outros vídeos foram postados a fim de divulgar as atividades de pesquisa realizadas no Laboratório de Invertebrados Paulo Young, onde estudantes de iniciação científica, mestrandos e doutorandos compartilham sua rotina de trabalho.

O perfil foi usado também para expor as ações de extensão realizadas pela equipe do projeto em ambientes formais e não-formais de educação. No caso da construção de quizzes, foi formulado e debatido em equipe perguntas de caráter fácil e curtas, com alternativas "a", "b", "c" e/ou "d". A partir da definição das perguntas foram realizadas a arte na plataforma Canva e em seguida foram revisadas e publicadas nos stories da conta do projeto no Instagram. Assim, duas vezes por mês foi fomentado as últimas publicações para que o público revisse as postagens e respondesse aos questionamentos solicitados.

Para obtenção dos dados apresentados, neste trabalho foram utilizadas algumas ferramentas disponibilizadas pela conta profissional do *Instagram* como alcance, engajamento, impressões, *insights* e interações. Variáveis avaliadas definidas abaixo:

- **Alcance** - Número de contas únicas que viram o conteúdo pelo menos uma vez, inclusive anúncios. O conteúdo inclui publicações, stories, *reels*, vídeos e vídeos ao vivo. O alcance é diferente das impressões, que podem incluir várias visualizações do conteúdo pelas mesmas contas;
- **Engajamento** - Número de contas que interagiram com o conteúdo, inclusive em anúncios. O conteúdo inclui publicações, stories, *reels*, vídeos e vídeos ao vivo. As interações podem ser ações como curtir, salvar, comentar, compartilhar ou responder;
- **Impressões** - Número de vezes que a publicação foi exibida na tela de outra pessoa, na página inicial, no perfil, em explorar e nas *hashtags*;
- **Insights** - Mostra o alcance, engajamento, total de seguidores e o conteúdo compartilhado;
- **Interações** - Salvamentos, compartilhamento, comentários e curtidas nas publicações.

A partir desses dados foi utilizada a plataforma de planilhas online, *Google Sheets* para realizar a construção dos gráficos a partir das ferramentas descritas. Para a construção dos gráficos, em relação às postagens foram consideradas as mais representativas a partir de 10% do todo e consideradas 12% para os reels, n= número, e = engajamento representado pelas interações com o post (curtir, compartilhar, comentar e salvar), v = visitas, i= impressões, r = representatividade.

Tal abordagem permite a aferição de seguidores, impressões, visualizações e visitas ao perfil, favorecendo a divulgação do conhecimento científico desenvolvido nas Instituições de Ensino Superior para a população, e trazendo visibilidade nacional e internacional. Vale enfatizar que o termo “publicação” foi utilizado para qualquer movimentação na conta do projeto como postagem, *stories* ou vídeos *reels*.



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

---

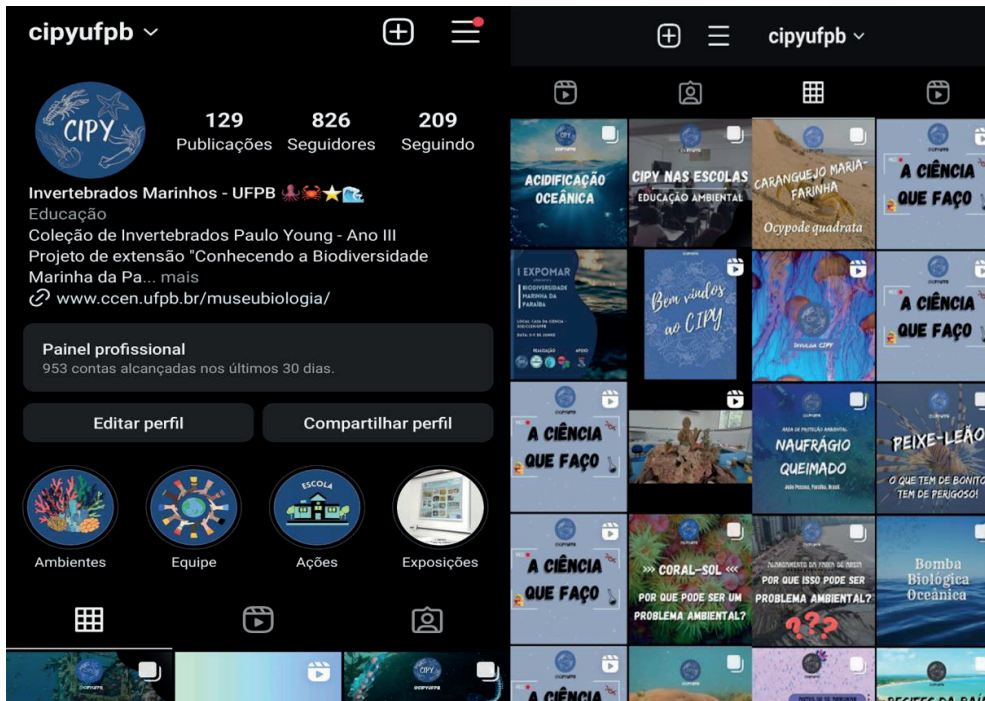
Ao todo, já foram publicados 129 conteúdos no *feed* do perfil Invertebrados Marinhos – UFPB (figura 1), sendo 57 do ano I, 52 do ano II e 20 do projeto ano III (até o final de outubro/2023). Ao longo dos anos o perfil foi crescendo, assim como o foco dos temas de cada publicação.

Ap princípio, no ano I as publicações eram majoritariamente sobre Biodiversidade Marinha a nível de grandes grupos, com apenas 6 posts sobre datas comemorativas e 1 sobre problemáticas, 2 para a divulgação do projeto/equipe e houve também a publicações de 6 reels dentre os 57 conteúdos mencionados anteriormente.

No ano II, o objetivo foi expandir as temáticas sobre as quais eram produzidos os conteúdos, logo, foi vem sendo continuada a série de Biodiversidade, além de dar início a séries mais específicas, tais como constam na metodologia. Dessa forma, dentre as 52 publicações feitas no ano II, 13 foram sobre Biodiversidade da Paraíba a nível de espécie/gênero, 9 sobre Ambientes Marinhos, 7 sobre Problemáticas Marinhas, 6 de Ações educativas (4 em *reels*), 5 de Planctologia, 4 do Divulga CIPY (*reels*), 3 tanto para datas comemorativas como para a Ciência que Faço (*reels*) e 2 para a divulgação do projeto/equipe.

Para o ano III deste projeto, essas séries serão mantidas, havendo apenas o acréscimo da série 'Cipy Cultural', como a mesma ainda está no início de sua vigência, não será discutido nos dados aqui apresentados. Até o momento, as principais séries de postagens corresponderam aos organismos marinhos como as espécies do Filo Porifera, Filo Annelida, Subfilo Crustacea, Filo Mollusca, Filo Echinodermata, etc.

Figura 1 – Visual do perfil Invertebrados Marinhos – PB no *Instagram* até final de outubro/2023.



Fonte: elaborada pelos autores.

Procurou-se abordar espécies de importância econômica e de relevância ecológica, bem como as espécies invasoras e/ou exóticas que integram uma grande problemática ambiental, a exemplo do peixe-leão e do coral-sol. Nessa linha, a coletânea de publicações voltadas às questões ambientais, abordaram temas atuais enfrentados na zona costeira do estado da Paraíba, como o alargamento da orla de algumas praias urbanas, derramamento de óleo nos mares, descarte incorreto de resíduos sólidos, e acidificação oceânica.

Ainda, procederam publicações acerca dos ambientes recifais costeiros da Paraíba como os recifes dos Seixas, Barra de Camaratuba e Mamanguape, além de Naufrágios e outros locais. Esses ambientes são alvo de turismo não planejado, sendo oportuno explicar sobre sua biodiversidade e serviços ecossistêmicos para a população local.

As publicações a respeito dos ambientes marinhos e problemáticas marinhas ocasionaram maiores impressões dos usuários do *Instagram*, uma vez que, mesmo fazendo uso compartilhado de um bem comum (natureza), muitas pessoas

se excluem da responsabilidade social e ambiental frente às problemáticas que há no meio ambiente, corroborando com Bonassina e Kuroshima (2021):

“o conhecimento sobre sustentabilidade e responsabilidade social é bastante difundido nas mídias e nos espaços coletivos, no entanto, comum ouvir as pessoas responsabilizarem os outros em relação aos problemas sociais e ambientais existentes, realçando em seus discursos a tácita ausência e a isenção do “eu”.” (Bonassina; Kuroshima, 2021, p. 164).

No contexto de vídeos, foram publicadas entrevistas com professores e pesquisadores com linhas de pesquisas associadas à vida marinha, onde os entrevistados puderam socializar seu conhecimento com o público externo à academia, promovendo a interlocução de saberes e a democratização da ciência. O perfil foi usado também para expor as ações de extensão realizadas pela equipe do projeto em escolas, praias, parques e na Casa da Ciência UFPB.

**Tabela 1 - Cronologia das publicações (post e reel) de maior alcance do perfil.**

Data	Nome da publicação	Tipo	Alcance
10/09/2022	Picãozinho	<i>post</i>	443
17/09/2022	Cassis tuberosa	<i>post</i>	493
01/10/2022	Plâncton	<i>post</i>	474
08/10/2022	Siri ou Caranguejo	<i>post</i>	412
17/11/2022	Divulga cipy - Prof <sup>o</sup> Miodeli Nogueira	<i>reel</i>	1.177
11/02/2023	Glitter	<i>post</i>	513
11/03/2023	Alargamento	<i>post</i>	1.791
25/03/2023	Peixe-leão	<i>post</i>	717
15/04/2023	Ciência que faço - Quetognatos	<i>reel</i>	1.267
28/04/2023	Divulga cipy - Prof <sup>a</sup> Cristiane Sassi	<i>reel</i>	1.090
29/04/2023	Coral-Sol	<i>post</i>	406
04/05/2023	Ciência que faço - Campo+Lab	<i>reel</i>	1.711
18/05/2023	Semana dos museus	<i>reel</i>	6.203
20/05/2023	Ciência que faço - Equinodermos	<i>reel</i>	1.284
05/06/2023	Expomar	<i>post</i>	831
08/06/2023	Dia mundial dos oceanos	<i>reel</i>	1.011
27/05/2023	Sargassum	<i>post</i>	506

Fonte: elaborada pelos autores.

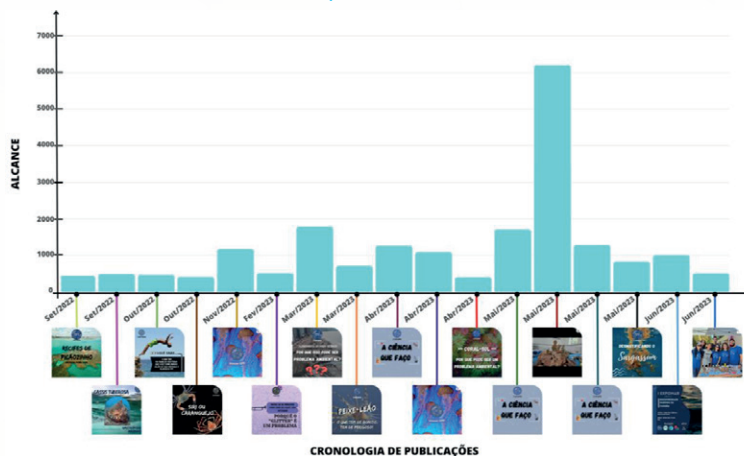
O alcance do perfil teve muitas oscilações no decorrer dos anos (figura 2), mas os maiores alcances foram observados nas publicações do ano II do projeto. Foram elencados 10 *posts* e 7 *reels* de maior alcance entre todas as publicações (tabela 1). Foi possível notar que das 10 publicações, as séries melhor representadas foram a de Problemáticas e Biodiversidade, com destaque para o post *Alargamento*

da *Faixa de Areia - Porque isso pode ser um problema ambiental?* por ter tido o maior alcance com 1791 visualizações únicas.

Em relação aos *reels*, os maiores contribuintes foram a série “Divulga CIPY” e “A Ciência que Faço”, entretanto, o post *Semana dos Museus*, da série “Ações Educativas” teve o maior alcance entre todas as publicações já feitas até o momento, visualizada por 6203 pessoas (figura 2).

Um maior alcance nas publicações de cunho das problemáticas ambientais se dá por conta de uma maior sensibilização e consciência ambiental promovida aos seguidores da conta, o que faz elevar o número de compartilhamentos, salvamentos e demais interações. Ainda, as ações educativas realizam uma leva de novos seguidores ao perfil, através de curiosidade, apoio, dentre outras motivações, o que faz crescer tanto as publicações relacionadas à tal ação como outras mais recentes.

**Figura 2 - Publicações (posts e reels) que tiveram os maiores alcances ao longo dos dois anos de perfil ativo.**



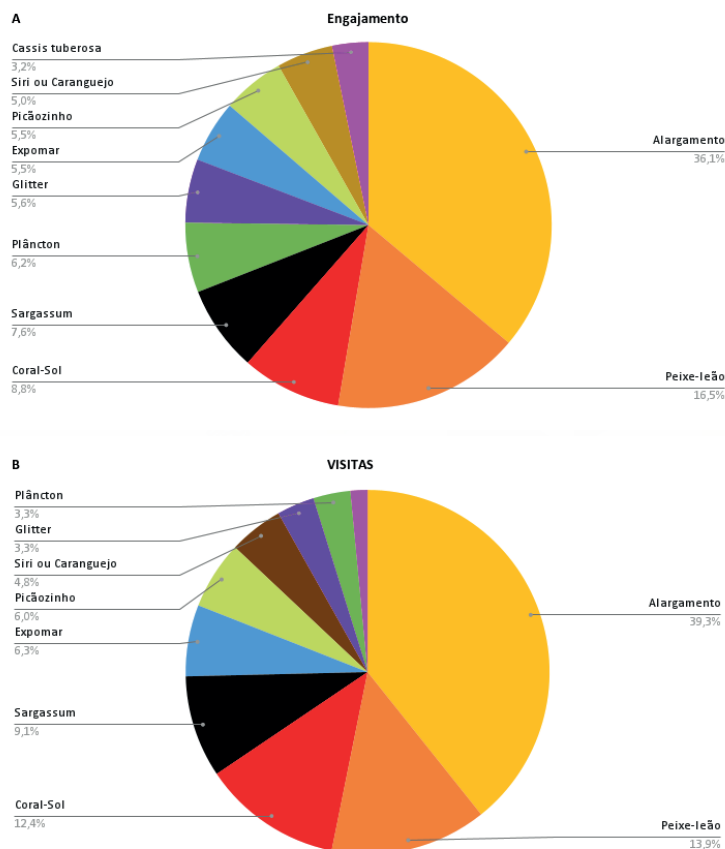
Fonte: elaborada pelos autores.

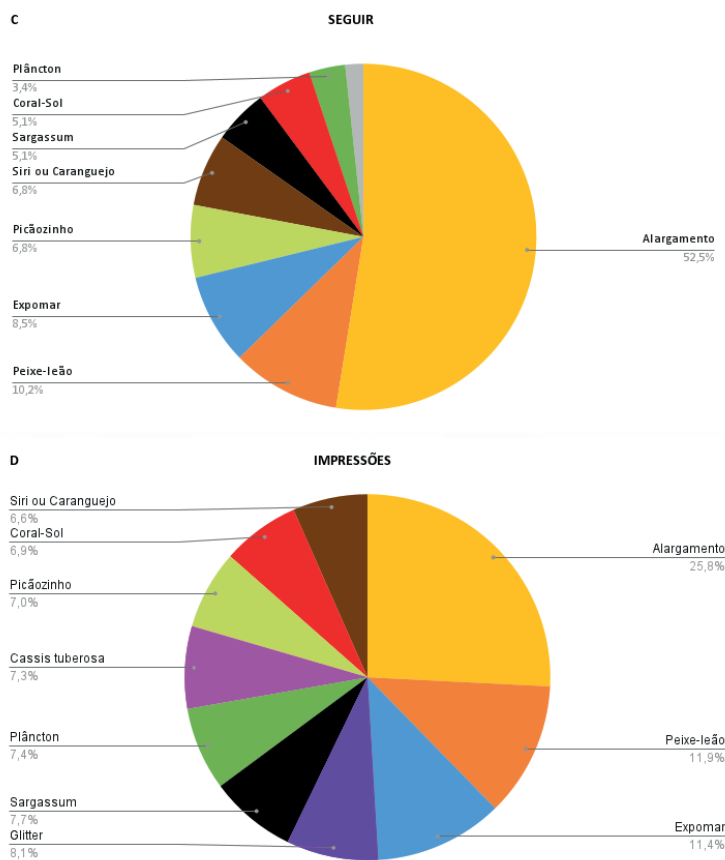
Também foi avaliado individualmente as variáveis Engajamento, Visitas, Seguir e Impressões para estes 10 *posts* (figura 3). O maior engajamento observado foi o conteúdo Alargamento (NE=924; R=36,1%) e Peixe-leão (NE=423; R=16,5%), enquanto que a menor porcentagem foi de *Cassia tuberosa* (NE=82; R=3,2%) (figura 3A). Em relação ao número de visitas ao perfil a partir das publicações foi maior nos *posts* de Alargamento (NV=130; R=39,3%), Peixe-leão (NV=46; R=13,9%) e Coral-sol

(NV=41; R=12,4%), com o menor valor registrado também para *Cassia tuberosa* (NV=5; R=3,3%) (figura 3B).

O número de novos seguidores a partir das publicações seguiram o mesmo padrão de engajamento com Alargamento (NS=31; R=52,5%) e Peixe-leão (NS=6; R=10,2%) na liderança e *Cassia tuberosa* segue com os menores valores (S=0; R=0%) em questão foram maiores (figura 3C). Por fim, a variável impressões foi a que fugiu um pouco do padrão identificado para as outras variáveis, apresentando Alargamento (NI=2161; R=25,8%), Peixe-leão (NI=997; R=11,9%) e Expomar (NI=952; R=11,4%) com os maiores valores, enquanto que Siri ou caranguejo (NI=555; R=6,6%) foi a publicação menos representativa nesse aspecto (figura 3D).

**Figura 3 - Dados (%) de alguns insights fornecidos pelo Instagram para as 10 publicações de maior alcance. A = engajamento; B = visitas; C = nº de novos seguidores para cada publicação; D = impressões.**





Fonte: elaborado pelos autores.

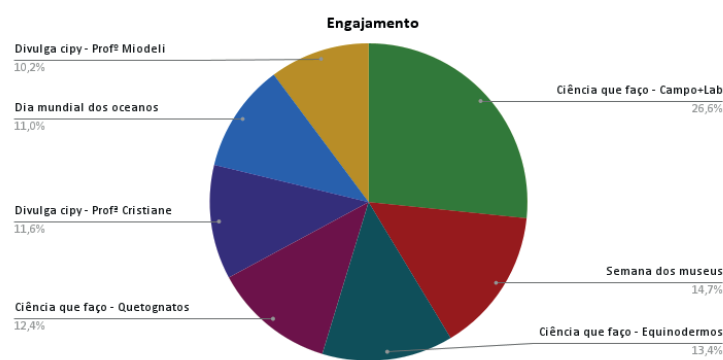
Em comparação às postagens, os *reels*, mesmo sendo menos numerosos, mostraram os maiores valores de alcance de toda a conta para os dois primeiros anos do projeto, a única postagem que obteve um alcance próximo ao de algum *reel* foi a de Alargamento (tabela 1). Entre os 7 *reels* de maior alcance, Ciência que faço - Campo+Lab lidera com o maior engajamento observado (NE=311; R=26,6%), seguido de Semana dos museus (NE=172; R=14,7%), Ciência que faço - Equinodermos (NE=156; R=13,4%) e Ciência que faço - Quetognatas (NE=145; R=12,4%) (figura 4). Assim, é possível observar um alto potencial nas publicações em *reels*, que demonstra um potencial na disseminação de informações e conhecimento científico que abarque diversos estados e países.

Os *reels* também foram avaliados em relação ao seu tempo de duração e visualização (figura 5A), além da quantidade de vezes que foram reproduzidos pelos



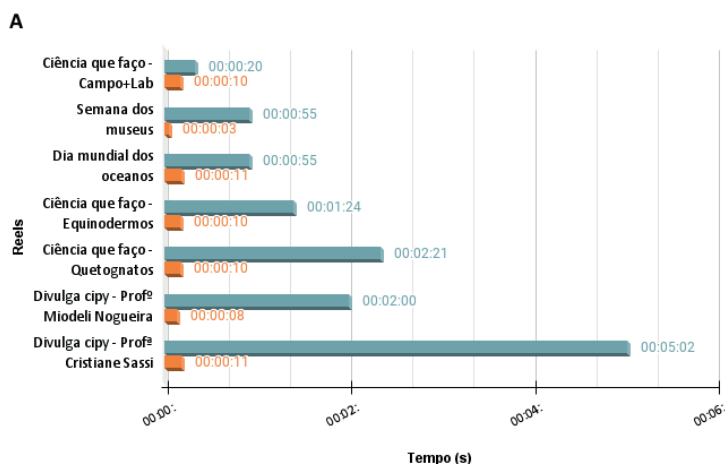
usuários que foram alcançados pela publicação (figura 5B). O *reel* Divulga cipy - Prof<sup>a</sup> Cristiane Sassi foi o vídeo mais longo publicado com 5 minutos e 02 segundos de duração total (TTV), enquanto que o menor foi o Ciência que faço - Campo+Lab com 20 segundos de duração (figura 5A). Os vídeos que obtiveram o maior tempo médio de visualização (TMV) foram Divulga cipy - Prof<sup>a</sup> Cristiane Sassi e Dia mundial dos oceanos, ambos com 11 segundos da atenção dos usuários.

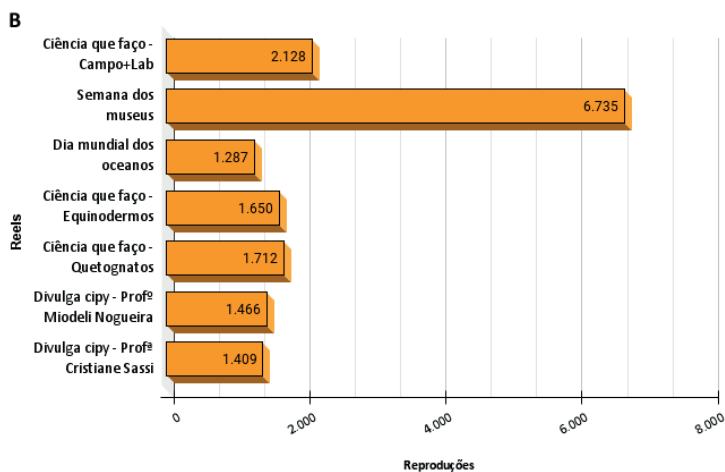
**Figura 4 - Dados de engajamento para os 7 reels de maior alcance do perfil.**



Fonte: elaborado pelos autores.

**Figura 5 - Dados dos 7 reels de maior alcance em relação às variáveis: A = tempo (s); e B = reproduções. Barra verde = tempo total do vídeo (TTV); Barra laranja A = tempo máximo de visualização.**





Fonte: elaborado pelos autores.

Nota-se que o alcance tende a aumentar com a publicação de reels, diminui um pouco nas publicações em *feed* e no *story* se resume mais aos seguidores da conta, apesar da visualização ser aberta ao público externo. O que torna evidente a possibilidade de um maior alcance com publicações de modelo audiovisuais que sejam mais interativas e que passa a utilizar de uma linguagem atrativa como um escape para evitar que o telespectador perca seu interesse em continuar observando o conteúdo, seja ele mais sério, polêmico ou dinâmico como corroboram com a temática Pincelli e Américo (2014). Ainda, verificou-se que a maior concentração de usuários ativos é no período entre 12h e 15h, independente do dia, horário comum para realizar o *uploading* do conteúdo em geral.

O meio digital é um importante redefinidor das formas de produção de linguagem na atualidade, uma vez que influencia e modifica as formas de linguagem, abrangendo um público amplo e diversos, atento à modernização e ao avanço da tecnologia (Silva; Grillo, 2019). Os resultados mostram que o espaço da internet tornou-se um importante veículo para promover o letramento científico e a educação ambiental, propiciando o diálogo entre cientistas e o cidadão comum de forma democrática contribuindo na difusão da ciência de qualidade.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

---

Nos dias atuais, elaborar e executar atividades nas redes sociais é uma tarefa árdua, sobretudo quando se tratam de temas relacionados à ciência. Isso porque, nos meios cibernéticos de comunicação, há usuários com diferentes níveis de escolaridade, o que pode influenciar diretamente na interpretação dos fatos.

A realização das atividades descritas foi crucial para que a equipe soubesse lidar com situações como essa. Por este motivo, sempre se buscou inovar a forma como expor os conteúdos sobre invertebrados marinhos na rede social *Instagram*, visando fugir do modo tradicional de publicações com carrossel de imagens e textos, e investir em vídeos, entrevistas, quiz e outras atividades que atraíssem o público.

Um dos maiores pontos positivos para se trabalhar em redes sociais é a capacidade de ampliar o alcance de pessoas, além dos próprios seguidores. No caso do *Instagram*, pessoas que possuem interesse em assuntos que envolvam biodiversidade marinha, o aplicativo recomenda vídeos por meio de algoritmos próprios, baseados nas últimas visualizações do conteúdo pelos usuários.

Sendo assim, apesar da maioria do público ser do estado da Paraíba, local de atuação do projeto de extensão, a informação foi divulgada para perfis de outros estados do Brasil e de outros países, concretizando a disseminação de *true news* sobre a vida marinha, possibilitando a sensibilização dos usuários por meio do uso da educação ambiental em prol da consciência crítica.

## REFERÊNCIAS

---

ALBAGLI, S. Divulgação científica: Informação científica para cidadania. **Ciência Da Informação**, 25(3), 1996. <https://doi.org/10.18225/ci.inf.v25i3.639>

BAPTISTA, C. R. *et al.* Inclusão e escolarização: múltiplas perspectivas. 2 ed. Porto Alegre: **Mediação**, 2015.

BONASSINA, A. L. B.; KUROSHIMA, K. N. Impactos do ensino, pesquisa e extensão universitária: Instrumento de transformação socioambiental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 16, n. 1, p. 163-180, 2021.

BRASIL. Conselho Nacional da Educação. Câmara de Educação Básica. Resolução nº 2, de 11 de setembro de 2001. **Diretrizes Nacionais para Educação Especial na Educação Básica**. Diário Oficial da União, Brasília, 14 de setembro de 2001. Seção IE, p. 39-40. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CEB0201.pdf>>. Acesso em: 06 out. 2023.

CALDAS, G. Divulgação científica e relações de poder. **Informação & Informação**, 15(1esp), 31-42, 2010. <https://doi.org/10.5433/1981-8920.2010v15n1esp31>

CASTRO, P. A.; SOUSA ALVES, C. O. Formação Docente e Práticas Pedagógicas Inclusivas. **E-Mosaicos**, v. 7, p. 3-25, 2019.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, n. 22, p. 89-100, 2003.

HAN, W.; MCCABE, S.; WANG, Y.; CHONG, A. Y. L. Evaluating user-generated content in social media: an effective approach to encourage greater pro-environmental behavior in tourism? **Journal of Sustainable Tourism**, 26:4, 600-614, 2018. DOI: 10.1080/09669582.2017.1372442

IMTIYAZ, B. B.; SWETA, P. D.; PRAKASH, K. K. Threats to marine biodiversity. **Marine Biodiversity: Present Status and Prospects**, p. 21-26, 2011.

LANDIM, I. Um oceano de desconhecimento sobre a biodiversidade. **Museologia & Interdisciplinaridade**, n.7, v. 14, p. 88-106. 2018.

LOTZE, H. K. Marine biodiversity conservation. **Current Biology**, v. 31, n. 19, p. R1190-R1195, 2021.

NAVAS, A. L. G. P. et al. Divulgação científica como forma de compartilhar conhecimento. **CoDAS**, v. 32, n. 2, p. e20190044, 2020.

O'HARA, C. C. et al. Mapping status and conservation of global at-risk marine biodiversity. **Conservation Letters**, v. 12, n. 4, p. e12651, 2019.

PINCELLI, R.; AMÉRICO, M. Divulgação Científica: Aspectos Históricos, Teóricos, Audiovisuais E Humorísticos. **História, cultura e educação na América Latina**, p. 94-101, 12 fev. 2014.

SILVA, B. A. DE A. E.; GRILLO, S. V. DE C. Novos percursos da ciência: as modificações da divulgação científica no meio digital a partir de uma análise contrastiva. Bakhtiniana: **Revista de Estudos do Discurso**, v. 14, n. 1, p. 51-73, jan. 2019.