

# ESTUDOS E EXPERIÊNCIAS EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL E CLIMÁTICA

EMERSON MARIANO DA SILVA  
JOSÉ MARIA BRABO ALVES  
(Organizadores)





## **Universidade Estadual da Paraíba**

Prof.<sup>a</sup> Célia Regina Diniz | *Reitora*

Prof.<sup>a</sup> Ivonildes da Silva Fonseca | *Vice-Reitora*



## **Editora da Universidade Estadual da Paraíba**

Alberto Soares de Melo | *Diretor*

### **Conselho Editorial**

Alessandra Ximenes da Silva (UEPB)

Antonio Roberto Faustino da Costa (UEPB)

Cidoval Moraes de Sousa (UEPB)

José Etham de Lucena Barbosa (UEPB)

José Luciano Albino Barbosa (UEPB)

Melânia Nóbrega Pereira de Farias (UEPB)

Patrícia Cristina de Aragão (UEPB)



Editora indexada no SciELO desde 2012



Editora filiada a ABEU

### **EDITORIA DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA**

Complexo Adm. Redentorista - Av. Dr. Francisco Pinto, nº 317, Bairro Universitário.  
CEP: 58429-350. Campina Grande – PB.

Emerson Mariano da Silva  
José Maria Brabo Alves  
(Organizadores)

# Estudos e Experiências em Educação Ambiental e Climática



Campina Grande-PB  
2025



**Editora da Universidade Estadual da Paraíba**

Alberto Soares de Melo | *Diretor*

**Expediente EDUEPB**

***Design Gráfico e Editoração***

Erick Ferreira Cabral

Jefferson Ricardo Lima A. Nunes

Leonardo Ramos Araujo

***Assessoria Técnica***

Thaise Cabral Arruda

***Assessorias***

Antonio de Brito Freire

Carlos Alberto de Araujo Nacre

Danielle Correia Gomes

Elizete Amaral de Medeiros

Efigênio Moura

Depósito legal na Câmara Brasileira do Livro - CDL

E79 Estudos e experiências em educação ambiental e climática [recurso eletrônico] / organização de Emerson Mariano da Silva e José Maria Brabo Alves. - Campina Grande : EDUEPB, 2025.  
255 p. : il. color.

ISBN: 978-65-268-0081-2 (28.857 KB - PDF)

1. Educação Ambiental. 2. Educação Climática. 3. Mudanças Climáticas. I. Silva, Emerson Mariano da. II. Alves, José Maria Brabo. Título.

21. ed. CDD 372.357

Ficha catalográfica elaborada por Fernanda Mirelle de Almeida Silva – CRB-15/483

**Copyright © EDUEPB**

*A reprodução não-autorizada desta publicação, por qualquer meio, seja total ou parcial, constitui violação da Lei nº 9.610/98.*



# SUMÁRIO

## **Educação Ambiental e Climática nos Centros de Educação Infantil: Relação Entre a Formação Institucional da Coordenação e sua Atuação junto à Comunidade Escolar..... 9**

*Joana Diógenes Saldanha Irineu*

*Erica Silva Pontes*

*Deodato Diógenes Saldanha*

*Otílio Diógenes Saldanha*

## **Percepções de Professores da Rede Pública Municipal de Fortaleza/CE sobre Mudanças Climáticas e Educação Ambiental.....29**

*Maria José dos Santos*

*Arnóbio de Mendonça Barreto Cavalcante*

*Emerson Mariano da Silva*

## **Percepções dos Professores de Escolas Públicas Municipais do Eusébio/CE sobre Educação Ambiental e Climática .....43**

*Damião Fernando Lisboa*

*Emerson Mariano da Silva*

*Ana Beatriz de Almeida Lima*

## **Educação Ambiental e Climática: Um Experimento Pedagógico no Ensino Fundamental Em uma Escola Pública de Fortaleza/CE .....77**

*Otílio Diógenes Saldanha*

*Erica Silva Pontes*

*Joana Diógenes Saldanha Irineu*

*Deodato Diógenes Saldanha*

**Uma Experiência de Educação Climática na Comunidade do Morro Santa Terezinha – Região da Cidade de Fortaleza no Estado do Ceará (Brasil)..... 115**

*Gerlena Ferreira de Oliveira*

*Emerson Mariano da Silva*

**Ensino de Climatologia e Mudanças Climáticas: Abordagens Educacionais e Tecnológicas..... 139**

*Luana Mara Meneses Sousa Magalhães*

*Erica Silva Pontes*

*José Maclécio de Sousa*

**Artes Visuais, Educação Ambiental e Climática..... 157**

*Diana Lacerda Leite*

*Erica Silva Pontes*

**Atividades Inclusivas de Educação Ambiental e Climática em Escolas Públicas: Estudo de Caso das atividades do Projeto I.S.C.A. no Município de Maracanaú/CE..... 179**

*Maria Everane Freire*

*Carlos Henrique Teixeira Maciel*

*Emerson Mariano da Silva*

*Erica Silva Pontes*

*José Maclécio de Sousa*

**Educação Ambiental e Climática: Construção de um Material Didático sobre Mudanças Climáticas e Conservação do Solo para a Educação Básica..... 211**

*Glenda Queiroz de Oliveira*

*Erica Silva Pontes*

*Emerson Mariano da Silva*

**Educação Ambiental e Mudanças Climáticas: Um  
Experiência da Formação do Sujeito Ecopolítico em uma  
Escola Municipal de Tempo Integral do Município de  
Fortaleza/CE .....229**

*Valdeci Paulo Gomes Dias*

*Erica Silva Pontes*

*Emerson Mariano da Silva*

*José Maclécio de Sousa*



# **EDUCAÇÃO AMBIENTAL E CLIMÁTICA NOS CENTROS DE EDUCAÇÃO INFANTIL: RELAÇÃO ENTRE A FORMAÇÃO INSTITUCIONAL DA COORDENAÇÃO E SUA ATUAÇÃO JUNTO À COMUNIDADE ESCOLAR**

*Joana Diógenes Saldanha Irineu*

*Erica Silva Pontes*

*Deodato Diógenes Saldanha*

*Otílio Diógenes Saldanha*

## **1 INTRODUÇÃO**

Este trabalho surgiu da preocupação com o aquecimento global, que está sendo intensificado pelo aumento dos gases de efeito estufa (GEE) na atmosfera, com destaque para o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) proveniente da atividade industrial. A concentração de GEE na atmosfera passou de 280 ppm em 1750 para 417 ppm em 1990 e 504 ppm em 2020, resultando em um aumento do forçamento radiativo e contribuições significativas para o aquecimento global. Diante desse cenário é notória a urgência em desenvolver propostas efetivas de educação climática para as novas gerações.

Conforme Schreiner et al. (2005), a educação climática é fundamental para a mitigação e adaptação às mudanças climáticas, promovendo a consciência ecológica e hábitos sustentáveis. Esta pesquisa alinha-se a essa abordagem, destacando a construção de relações de afeto e respeito das crianças pelo planeta por meio

da educação climática nas unidades educacionais da rede pública municipal de Fortaleza. Além disso, outros estudos acadêmicos do Mestrado Profissional em Climatologia da UECE, como os de Saldanha (2024), Santos (2023), Silva (2023) e Andrade (2020), reforçam a importância de práticas pedagógicas focadas na educação ambiental e climática.

A relevância da educação ambiental e climática para crianças pequenas é evidenciada por Lima (2020), que aponta as transformações na relação da humanidade com a Terra desde a industrialização. A autora destaca a busca desenfreada por acúmulo material e o controle da natureza, que resultaram na negação das formas sensíveis de saber e no comprometimento do ambiente. Esse distanciamento gera consequências graves para o presente e o futuro, reforçando a necessidade de repensar a sociedade. Uma possibilidade é investir em uma nova abordagem educacional que promova a integração das crianças com o meio natural e o desenvolvimento de um sentimento de pertencimento ao planeta.

Destaca-se também que os modos de vida das pessoas, em sua maioria, são gerenciados pelas demandas do sistema capitalista, que impõe uma formação de cidadãos e cidadãs que perpetuam a sua estrutura exploratória e geradora de dicotomias. Modelo esse validado pela sociedade, na qual a escola funcionava como instrumento de reprodução social e econômica. Segundo Lima (2020), no método tradicional de educação das crianças pequenas era observado o distanciamento da natureza e o controle dos corpos infantis, deixando

“As crianças sentadas a maior parte do tempo em espaços fechados, sem a visão do entorno, sob o olhar fiscalizador do educador. Espaços fechados que não respeitam os ritmos, interesses e desejos da criança. Ao desconsiderar o corpo com seus



desejos, interesses e possibilidades, ao desconsiderar a Natureza como lugar privilegiado para as experiências infantis, a educação das crianças pequenas se dá com base na negação da expressão mais genuína da vida.” (Lima, 2020, p. 46).

A negação da inteireza do mundo à criança reforça a afirmação que “as vigências pedagógicas, fragmentárias, sabotam a riqueza anímica da criança em claustros ou compartimentos do mundo” (Piorski, 2016, p. 26).

Conforme Tiriba (2022), nas grandes metrópoles a rotina urbana frequentemente dificulta a proximidade entre os indivíduos e a natureza. Isso sublinha a relevância de uma educação infantil que ofereça experiências diretas com o meio natural, favorecendo o desenvolvimento de hábitos sustentáveis e uma consciência ambiental.

Assim, torna-se imprescindível que as práticas pedagógicas participativas estejam presentes na educação infantil, proporcionando à criança convivência com os elementos naturais, sendo possível apreciar, tocar e sentir. Logo, ser protagonista em uma educação climática para um desenvolvimento sustentável, tendo em vista a construção de relações de afeto entre a criança e o planeta, passando essa a ser mais uma pessoa a fortalecer a corrente da sustentabilidade, pois leva “para os adultos em casa a preocupação com o meio ambiente” (Gadotti, 2000, p. 93).

Nesse sentido, pensando-se na construção de um novo olhar sobre o planeta, acredita-se que a instituição educacional pode contribuir com essa transformação, logo, é necessário que o trabalho com a educação ambiental e educação climática inicie na educação infantil, possibilitando que as crianças vivenciem experiências em que possam adquirir hábitos sustentáveis que contribuam para a manutenção da vida planetária. A educação infantil deve, portanto, proporcionar às crianças oportunidades de

contato com a natureza, ajudando-as a compreender que fazem parte do planeta e a respeitar todos os seres vivos e inanimados.

Nessa perspectiva compreende-se que a coordenação pedagógica desempenha um papel importante na organização e na formação dos educadores. Assim, a pesquisa teve como objetivo geral identificar a relação entre a formação ambiental institucional da coordenação pedagógica dos centros de educação infantil (CEIs) e sua atuação junto à comunidade escolar. Foram estabelecidos quatro objetivos específicos: i) levantar dados sobre a formação ambiental e climática das coordenadoras pedagógicas e suas práticas; ii) investigar como o compromisso com a educação ambiental está sendo integrado nas propostas pedagógicas dos CEIs; iii) analisar o que os espaços educacionais revelam sobre a concepção de educação ambiental; e iv) avaliar a contribuição dos círculos formativos organizados pela pesquisadora para a atuação da coordenação na educação ambiental e climática.

Assim, este estudo objetiva avaliar a hipótese de que projetos pedagógicos que aproximam as crianças da natureza estão relacionados com a formação institucional e a atuação da coordenação em educação ambiental e climática.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

A presente investigação classifica-se como pesquisa social quanto à sua natureza, uma vez que aborda questões relacionadas à educação. Considerando que essa temática é constituída por fatores sociais, pode-se afirmar que “trata do estudo do comportamento humano, focando principalmente na interação entre os indivíduos” (Gil, 1994, p. 22).

No que se refere à abordagem metodológica, Flick (2009) discute o surgimento da pesquisa qualitativa. O autor esclarece

que, por muito tempo, a abordagem quantitativa dominou as pesquisas científicas, frequentemente desconsiderando a abordagem qualitativa. Os defensores da abordagem quantitativa argumentavam que essa não oferecia uma base sustentável, pois não era mensurável e, portanto, não podia ser testada. No entanto, os defensores da abordagem qualitativa contra-argumentavam, enfatizando que para muitos temas pesquisados nas ciências, especialmente nas sociais, a quantificação não era adequada; o que se fazia necessário era a qualificação e a análise contextual da realidade. Essa discussão resultou no reconhecimento da pesquisa qualitativa e em sua consolidação como uma abordagem independente no campo científico.

Portanto, com base na explanação apresentada por Flick (2009) e visando alcançar os objetivos propostos nesta pesquisa, optou-se por construir o percurso metodológico utilizando uma abordagem qualitativa.

Para a seleção dos sujeitos que compuseram a amostra da pesquisa, utilizou-se a técnica de amostragem por tipicidade, classificada como não probabilística. Essa técnica consiste em “selecionar um subgrupo da população que, com base nas informações disponíveis, possa ser considerado representativo de toda a população. Entretanto, requer considerável conhecimento da população e do grupo selecionado” (Gil, 1994, p. 97).

A amostra foi composta por centros de educação infantil pertencentes ao Distrito de Educação 4 durante o ano de 2021. Optou-se por esse grupo devido ao conhecimento prévio da pesquisadora sobre suas localizações territoriais. Além disso, em 2021, as instituições municipais que ofereciam educação infantil foram orientadas pela Secretaria Municipal de Educação e pelos Distritos de Educação a reelaborar suas propostas pedagógicas, sendo um dos temas sugeridos para discussão o consumismo, que é relevante para o presente estudo.

Em dezembro de 2021, o Distrito de Educação 4 possuía trinta e oito CEIs. Para a seleção da amostra, foram considerados aqueles que, naquele ano, atendiam tanto crianças em turmas de creche quanto em turmas de pré-escola, com o objetivo de representar uma diversidade de faixas etárias. Ressalta-se que, na rede municipal de ensino público de Fortaleza, os CEIs podem atender exclusivamente crianças de creche, exclusivamente crianças de pré-escola, ou ambos os agrupamentos.

Inicialmente, identificou-se que treze dos trinta e oito CEIs atendiam ao critério mencionado, correspondendo a 34% do total de CEIs do Distrito de Educação 4 em 2021. Contudo, foi constatada a inviabilidade da participação de dois desses CEIs, pois os cargos de coordenação pedagógica estavam vagos. Assim, foram convidadas a participar da pesquisa onze coordenadoras pedagógicas, das quais três não devolveram o questionário da primeira etapa. Como resultado, a amostra final foi composta por sete coordenadoras, representando 18% da totalidade dos CEIs que atendiam creche e pré-escola no período considerado para a pesquisa.

Para aprofundar os interesses do estudo, foram utilizados dois delineamentos: documental e experimental. O delineamento documental aproxima-se da pesquisa bibliográfica, diferenciando-se pela natureza das fontes, pois “enquanto a pesquisa bibliográfica utiliza-se fundamentalmente das contribuições dos diversos autores sobre determinado assunto, pesquisa documental vale-se de materiais que não receberam ainda um trato analítico” (Gil, 1994, p. 73). O delineamento experimental envolve a coleta de informações diretamente dos sujeitos da pesquisa.

Os procedimentos ocorreram em duas etapas. Na primeira, cada sujeito forneceu informações ao responder a um questionário semiaberto sobre sua formação e atuação ambiental, além de enviar à pesquisadora a proposta pedagógica do CEI, que serviu como fonte documental para a coleta de dados. A consolidação e

análise dos dados dessa etapa serviram de base para a segunda etapa, que incluiu duas ações: a observação simples dos espaços externos às salas de referência nos CEIs e a realização de uma ação formativa sobre educação ambiental, com ênfase nas mudanças climáticas, com os participantes da pesquisa.

A ação formativa foi organizada em quatro encontros, denominados círculos formativos, realizados quinzenalmente. Esses encontros foram inspirados no método dialógico do Círculo de Cultura, idealizado e descrito por Freire (1987). Semelhante a esse método, a formação foi desenvolvida por meio de rodas de conversa, nas quais as participantes se dispunham em círculo. Outra semelhança foi a abordagem que partiu da realidade dos sujeitos, permitindo que discutissem conjuntamente o tema em pauta. Isso possibilitou às participantes, incluindo a mediadora, ampliar sua compreensão sobre questões ambientais e climáticas.

Cada círculo formativo ocorreu em um CEI diferente, com a exceção do primeiro, que foi escolhido pela pesquisadora. Os locais dos encontros seguintes foram determinados durante o encontro anterior, com a escolha das coordenadoras pedagógicas que desejavam ser anfitriãs, desde que a unidade escolar possuísse um espaço adequado para receber o grupo, preferencialmente na área externa.

A escolha de realizar cada círculo formativo em um local diferente visou promover um intercâmbio e permitir que as coordenadoras conhecessem outros CEIs, possibilitando a percepção de aspectos que poderiam contribuir para a melhoria de seus próprios espaços. Esse formato também permitiu a observação dos espaços externos às salas de referência.

A técnica utilizada para a observação dos espaços foi a observação simples, “aquela em que o pesquisador, permanecendo alheio à comunidade, grupo ou situação que pretende estudar, observa de maneira espontânea os fatos que aí ocorrem” (Gil,

1994, p. 105). Em todos os CEIs, antes ou após o círculo formativo, a pesquisadora solicitava à coordenadora a apresentação dos espaços para o grupo, com ênfase nas áreas livres. A observação foi realizada de forma espontânea e posteriormente analisada para entender as concepções ambientais da instituição expressas através da organização desses espaços.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

A pesquisa revela que um percentual significativo de coordenadoras pedagógicas de CEI, 71,43%, não cursou nenhuma disciplina com foco em educação ambiental durante a formação acadêmica. Esse dado está em consonância com os achados de Meyer (2017), que em estudo com coordenadores de cursos universitários, constatou que, “apesar da maioria dos coordenadores demonstrarem ter consciência da importância de tratar a Educação Ambiental como conteúdo nos componentes curriculares, nenhum deles cita a questão da interdisciplinaridade ou transdisciplinaridade” (Meyer, 2017, p. 113).

A falta de formação acadêmica em educação ambiental reflete uma lacuna que precisa ser abordada, especialmente considerando as exigências do mundo atual. Conforme Renouf et al. (2019), as universidades devem preparar os alunos para um mercado de trabalho cada vez mais impactado pelas mudanças climáticas, assumindo a responsabilidade ética de equipá-los para lidar com um ambiente de trabalho moldado por condições climáticas variáveis e extremos climáticos inéditos.

Diante desse déficit de conhecimento ambiental e climático na formação inicial das coordenadoras pedagógicas, considera-se impotente que essa lacuna seja suprida por meio de formações continuadas. No entanto, identificou-se que mais da metade do grupo, 57,14%, nunca participou de capacitações sobre a temática.



Santos (2024) confirma esse cenário ao observar que no grupo de docentes pesquisados, “48,3% não tiveram formação alguma mesmo atuando na educação por anos e, pela SME, apenas 11,2% tiveram a oportunidade de estudar mais sobre as mudanças climáticas globais” (Santos, 2024, p. 61).

Em relação a atuação das coordenadoras pedagógicas como formadoras ambientais nos CEIs mostra que, apesar da falta de formação específica, 71,43% delas desenvolvem ações pedagógicas isoladas para mitigar os impactos das mudanças climáticas. Percebe-se que, embora a educação ambiental, com ênfase nas mudanças climáticas, seja abordada nas unidades educacionais, seu tratamento varia, ocorrendo de maneira pontual em algumas unidades e com maior frequência em outras. Correia (2019) também observa um esforço por parte da coordenação e dos docentes para integrar questões ambientais.

Pode-se perceber que existe um empenho entre a coordenação e os docentes, que se articulam no desenvolvimento do trabalho com as questões ambientais. Porém algumas respostas ficaram vagas, no exemplo do envolvimento da comunidade escolar que ficou muito limitado [...] (Correia, 2019, p. 19).

Cabe ressaltar que a ausência de uma formação docente contínua e reflexiva contribui para a realização de um trabalho ambiental fragmentado e inconsistente, levando à implementação de ações que, por vezes, são inadequadas e sem significado para as crianças.

### **3.1 Proposta pedagógica: compromissos assumidos com a educação ambiental.**

O Conselho Municipal de Educação de Fortaleza – CME, por meio da Resolução N° 002/2010, orienta que todas as áreas

internas e externas da instituição, bem como os itens que as compõem, devem ser descritos na proposta pedagógica da unidade escolar. O artigo 31 especifica que a área externa deve ser arborizada e/ou coberta, preferencialmente ajardinada, com variados tipos de recobrimento do solo, como areia, grama e terra, além de caminhos pavimentados e parque infantil equipado para diferentes faixas etárias. Essa estrutura deve oferecer segurança e possibilitar atividades de expressão física, artística, estética, de lazer e ambiental.

No entanto, ao analisar os documentos das propostas pedagógicas dos CEIs, constatou-se que, embora todos incluam seções sobre a descrição dos espaços físicos, as informações sobre as áreas externas são limitadas. Em várias propostas pedagógicas, há uma tendência de detalhar apenas os ambientes internos, enquanto as áreas externas são mencionadas de forma superficial. Em quatro documentos, a referência ao espaço externo foi feita de maneira bastante restrita.

A análise também buscou identificar como os documentos abordam a educação ambiental e climática. Observou-se que os textos frequentemente fazem pouca referência a esses temas, seja no que diz respeito aos problemas ambientais causados pelas mudanças climáticas ou às possíveis contribuições para mitigá-los. Contudo, dois CEIs demonstraram uma preocupação mais profunda com a atual situação de desequilíbrio ambiental.

Andrade (2020) ressalta a importância de integrar propostas pedagógicas que incluam educação ambiental e climática desde a primeira infância. A autora argumenta a relevância dessa abordagem é crucial, pois, em sua pesquisa com adolescentes, observou “que muitos alunos não conseguiram atingir a compreensão acerca da importância de uma educação ambiental, o que se pressupõe ser de grande relevância a inserção de uma educação ambiental que envolva as crianças desde pequenas” (Andrade, 2020, p. 84).

Apesar de todas as propostas pedagógicas apresentarem seções sobre o consumismo, a maioria não aprofunda as questões ambientais associadas a essa prática. Esses resultados são semelhantes aos encontrados por Moura (2011), que aponta uma falta de alinhamento com a realidade ambiental nas práticas educativas e metodológicas voltadas ao capitalismo.

Salienta-se que, todos os documentos analisados contêm argumentos que sustentam o desenvolvimento de práticas sustentáveis com as crianças, indicando que a educação ambiental está em uma fase inicial de implementação. A importância da interação das crianças com a natureza foi abordada em todas as propostas, embora de maneira geral e não detalhada. Estudos de Oliveira e Toniosso (2014) corroboram essa visão, observando que a educação ambiental é pouco praticada nas escolas de Educação Infantil e que os objetivos relacionados a essa temática estão frequentemente dissociados de seu real conceito, dificultando a aquisição de conhecimentos ambientais pelos estudantes.

Por fim, a participação das crianças em brincadeiras nas áreas livres do CEI foi a experiência mais citada nos documentos, seguida por rodas de conversa ou histórias sobre o ambiente, evidenciando uma tentativa de promover a interação das crianças com a natureza.

### **3.2 Concepção de educação ambiental expressa a partir dos espaços externos**

A análise dos dados revela três aspectos importantes sobre a concepção de educação ambiental nos CEIs. O primeiro aspecto diz respeito ao planejamento da estrutura das áreas em um dos CEIs, no qual se observa que a área destinada à brincadeira das crianças é significativamente menor do que a área construída. Além disso, uma grande parte do piso da área externa desse

CEI ser coberta por cimento, limitando seu uso para atividades ao ar livre.

O segundo aspecto relevante é a presença de um amplo espaço externo em outro CEI, que, apesar do seu tamanho, não possui horta ou jardim, e sua área arborizada é relativamente pequena em comparação ao espaço disponível. Essa área pouco é utilizada pelas crianças no turno da tarde devido à sua exposição direta ao sol. Estudos de Tiriba (2022) também constataram que existem aspectos referentes às condições físicas das instituições de educação infantil que limitam a frequência das crianças nas áreas externas dela, dentre eles dá destaque “à aridez dos espaços externos, devido ao calor excessivo no verão, acentuado pela capacidade de retenção da temperatura do cimento e da brita, ou pela falta de arborização” (Tiriba, 2022, p. 246).

Por outro lado, o terceiro aspecto que merece destaque é a iniciativa de criar e cuidar de animais em dois CEIs. Essa prática é considerada positiva, pois promove a colaboração e a afetividade das crianças com o planeta e sua biodiversidade, uma vez que elas participam ativamente dos cuidados com os animais. Este aspecto é alinhado com uma visão mais ampla da natureza, contrastando com a concepção constatada nos estudos de Elali (2003):

“[...] embora indiquem a necessidade da natureza estar mais evidente na escola, a condicionam a um controle relativamente severo. Ela deve ser uma natureza “controlada/domesticada”: animais presos em gaiolas ou cercados, que não arranhem, biquem ou tenham odores fortes; areia que não suje nem contenha micróbios; árvores que sombreiem, mas não soltem folhas ou atraiam insetos, e nas quais as crianças não devem subir por uma questão de segurança. Em outras palavras, o discurso adulto aponta para uma compreensão do ambiente natural como um cenário para a ação

infantil e não como um elemento com participação ativa na vida da criança.” (Elali, 2003, p. 315).

Cabe ressaltar que embora ainda existam pertinências entre as constatações encontradas por Elali (2003) com a prática atual, percebe-se que as instituições de educação infantil vêm avançando quanto às suas concepções sobre educação ambiental.

Nas quatro instituições observadas ficou evidente o uso dos espaços externos pelas crianças, conforme documentado nas exposições pedagógicas nos corredores e nos próprios espaços dos CEIs. Em dois dos CEIs, a organização das áreas externas como ambientes pedagógicos é evidente. Material relacionado ao cuidado com plantas, como regadores e mangueiras, está disponível próximo às áreas com grama ou jardins. Esse arranjo permite que crianças e professoras, participem regularmente das atividades ambientais, seguindo um cronograma institucional que garante a inclusão de todas as turmas nessas práticas.

Nos outros dois CEIs a organização dos espaços externos transformou esses ambientes em áreas de brincadeiras naturais. Brinquedos estruturados e não estruturados são disponibilizados sob as árvores, permitindo que as crianças façam escolhas individuais e explorem os brinquedos diariamente durante os horários de brincadeira ou atividades de grupo. Essa organização reflete a intencionalidade pedagógica em relação ao desenvolvimento da subjetividade das crianças e à construção de suas identidades. Conforme Lima (2020), a diversificação de ambientes e materiais é importante para que cada criança expresse sua singularidade, tendo em vista que “os materiais não estruturados são facilitadores da expressão das singularidades de cada criança, permitindo que a imaginação os transforme em uma infinidade de coisas” (Lima, 2020, p. 63).

Silva (2023) ressalta a importância de ampliar as discussões sobre mudanças climáticas na educação infantil, “através

da inserção de ações práticas, externadas por meio de projetos educacionais que promovam propostas pedagógicas voltadas para a educação climática integrada à educação ambiental” (Silva, 2023, p. 79).

### **3.3 Formação continuada para transformar a realidade educacional**

Os círculos formativos sobre educação ambiental demonstraram ter um impacto positivo na atuação das coordenadoras pedagógicas. Todas relataram ter incorporado essa temática em suas discussões com a comunidade escolar, promovendo ações diversas com os diferentes segmentos da escola.

Saldanha (2024) ressalta a necessidade urgente de redirecionar o debate educacional para a influência dos interesses capitalistas sobre o meio ambiente. Ele argumenta que a busca incessante por lucros tem causado degradação ambiental, marginalização social e agravamento das condições climáticas.

Neste contexto, a coordenadora pedagógica se mostra como uma profissional com grande potencial para impulsionar ações formativas sobre educação ambiental tanto com os professores quanto com a comunidade escolar. Farias et al. (2017) corroboram essa visão ao pontuar que “o papel do coordenador pedagógico se torna indispensável na escola devido ao seu auxílio na prática pedagógica, na tomada de decisões junto aos professores e na reflexão desse trabalho pedagógico junto à comunidade escolar” (Farias et al., 2017, p. 6).

Observou-se uma ampliação nas concepções das equipes dos CEIs quanto à importância da organização das áreas externas. Mudanças significativas foram identificadas nesses espaços, resultado da atuação formativa ambiental das coordenadoras pedagógicas junto às suas comunidades escolares. Em cinco CEIs,



que representam 71,43% da amostra pesquisada, as áreas externas foram reformuladas para se tornarem mais acolhedoras e favoráveis ao desenvolvimento das crianças, proporcionando oportunidades para experiências ambientais que as conectam com o planeta.

Além disso, notou-se que todos os CEIs experimentaram avanços significativos na utilização dos espaços externos pelas crianças, indicando uma repercussão positiva da atuação formativa ambiental das coordenadoras pedagógicas na prática docente.

## **4 CONCLUSÕES**

A pesquisa “Educação ambiental e climática nos centros de educação infantil: relação entre a formação institucional da coordenação e sua atuação junto à comunidade escolar” confirmou a hipótese de que projetos pedagógicos que proporcionam às crianças experiências próximas da natureza estão diretamente relacionadas à formação institucional e à atuação das coordenadoras em educação ambiental. Como formadoras dentro da comunidade escolar, as coordenadoras desempenham um papel relevante ao promover reflexões e transformações nas práticas pedagógicas da equipe docente. A seguir, são apresentadas as conclusões baseadas nos resultados encontrados, destacando questões relevantes sobre a integração da educação ambiental e climática na educação infantil.

A pesquisa revelou que uma porcentagem significativa de coordenadoras pedagógicas dos Centros de Educação Infantil (CEIs) não recebeu formação específica em educação ambiental durante a formação acadêmica inicial. Essa lacuna se reflete na ausência de uma abordagem sistemática e integrada da temática nas propostas pedagógicas dos CEIs. Para suprir essa deficiência, recomenda-se que sejam implementadas formações continuadas

e reflexivas sobre educação ambiental e climática. A capacitação contínua pode melhorar a qualidade das ações pedagógicas e promover uma prática mais consistente e significativa.

Embora as coordenadoras pedagógicas estejam desenvolvendo ações pedagógicas voltadas para a mitigação dos impactos das mudanças climáticas, essas práticas são frequentemente pontuais e fragmentadas. A ausência de uma formação específica e contínua contribui para a realização de atividades ambientais sem a profundidade necessária. Assim, há uma necessidade urgente de estruturar e consolidar as práticas pedagógicas para que se tornem parte integrante e contínua do currículo, garantindo que a educação ambiental não seja abordada de maneira esporádica, mas sim de forma sistemática e integrada.

A análise das propostas pedagógicas revelou que, apesar de todas as instituições terem seções sobre o espaço físico, as descrições das áreas externas são frequentemente superficiais. A abordagem da educação ambiental e climática nas propostas é limitada e não explora profundamente as questões relacionadas aos problemas ambientais e suas soluções. A inclusão de uma abordagem mais detalhada e explícita sobre a educação ambiental nas propostas pedagógicas pode contribuir com a integração desses temas na prática educativa.

A pesquisa evidenciou que a qualidade e a configuração dos espaços externos variam significativamente entre os CEIs. Enquanto alguns CEIs possuem áreas externas bem estruturadas e utilizadas de maneira eficaz para promover a interação das crianças com a natureza, outros enfrentam desafios como a falta de arborização e a presença de áreas pouco aproveitadas. A adequação dos espaços externos para atividades ambientais é essencial para a promoção de uma educação ambiental significativa e para o desenvolvimento de hábitos sustentáveis nas crianças.

Os círculos formativos sobre educação ambiental tiveram um resultado positivo na atuação das coordenadoras pedagógicas, resultando em melhorias significativas na utilização e organização dos espaços externos dos CEIs. A participação nos círculos contribuiu para a sensibilização das participantes e para a implementação de práticas mais efetivas e integradas. Esse impacto positivo sugere que a formação continuada é uma ferramenta para transformar a realidade educacional e promover uma educação ambiental de qualidade.

A pesquisa confirma a relevância de proporcionar às crianças experiências diretas com a natureza. As práticas pedagógicas que permitem o contato direto com o meio natural, como cuidados com plantas e animais, têm um impacto positivo no desenvolvimento da consciência ambiental e na construção de relações afetivas com o planeta. É essencial que a educação infantil ofereça oportunidades para que as crianças explorem e interajam com o ambiente natural de maneira significativa.

Em suma, a pesquisa destaca a necessidade de uma abordagem mais integrada e sensível à educação ambiental e climática nas instituições de educação infantil. É fundamental que a formação das coordenadoras pedagógicas seja complementada por capacitações contínuas voltadas para a educação ambiental e climática, alinhadas com as políticas públicas municipais. Além disso, as propostas pedagógicas devem ser mais detalhadas e direcionadas para a implementação efetiva de práticas sustentáveis. Paralelamente, é essencial melhorar os espaços externos e proporcionar experiências diretas com a natureza para fortalecer a educação ambiental e climática desde a infância.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, Maria Senhora Alencar. **Mudanças climáticas e consciência ambiental no ensino fundamental numa escola pública municipal de Fortaleza.** 2020. 99 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Climatologia e Aplicações nos Países da Cplp e África) - Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2020.

CORREIA, Hellen Cricia Vilela. **Um olhar sobre a educação ambiental: perspectivas do professor e do coordenador pedagógico.** 2019. 26 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Pedagogia) – Unidade Acadêmica de Garanhuns, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Garanhuns, 2019.

ELALI, Gleice Azambuja. **O ambiente da escola: uma discussão sobre a relação escola-natureza em educação infantil.** Revista Estudos de Psicologia, n. 82, p. 309- 319, 2003.

FARIAS, Susanne Messias de; FARIAS, Carla Emanuele Messias de; SILVA, Chysomara Rowsy Tenório da. MAGALHÃES, Elizângela Aureliano de. **O papel do coordenador pedagógico no contexto da educação ambiental e suas contribuições para facilitar o trabalho na escola.** XVI Encontro Regional de Agroecologia do Nordeste., v. 1 n. 1, 2017.

FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa.** Tradução: Joice Elias Costa. Ed. e, Porto Alegre: Artmed, 2009.

FORTALEZA, Conselho Municipal de Educação. **Resolução N° 002/2010.** Fortaleza: CME, 2010. Disponível em: <https://cme.sme.fortaleza.ce.gov.br/>. Acesso em: 13 out. 2022.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. Ed. 17. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1987.

GADOTTI, Moacir. **Pedagogia da Terra**. São Paulo: Petrópolis, 2000.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas da pesquisa social**. Ed. 4. São Paulo: Atlas, 1994.

LIMA, Izenildes Bernardina de. **A criança e a natureza: experiências educativas nas áreas verdes como caminhos humanizadores**. 1. Ed – Curitiba: Appris, 2020.

MEYER, Andréia Aparecida Soares. **A educação ambiental no Centro Universitário de União da Vitória – Paraná**. Dissertação (mestrado) Universidade Tuiuti do Paraná, 2017.

MOURA, Fernanda dos Santos. **A educação ambiental como prática pedagógica para a educação infantil no contexto da economia solidária**. 2011. 75 f. Monografia (Licenciatura em Pedagogia) – Universidade de Brasília, Brasília, 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.26512/2011.01.TCC.2305>.

NOAA, National Oceanic and Atmospheric Administration. **Earth System Research Laboratories**. Disponível em: <https://gml.noaa.gov/aggi/aggi.html>. Acesso: 17 abr. 2022.

OLIVEIRA, Gabriele Caroline dos Santos de; TONIOSSO, Jose Pedro. **Educação ambiental: práticas pedagógicas na educação infantil**. Cadernos de Educação: Ensino e Sociedade, Bebedouro - SP, v. 1, n. 1, p. 30-43, 2014.

PIORSKI, Gandhi. **Brinquedos do chão: a natureza, o imaginário e o brincar**. São Paulo: Peirópolis, 2016.

RENOUF, Jean S. et al. **Why universities need to declare an ecological and climate emergency**. Times Higher Education Supplement, v. 27, 2019.

SALDANHA, Otilio Diógenes. **Educação climática: um experimento pedagógico no ensino fundamental em uma escola pública de Fortaleza - CE**. 2024. 255 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Climatologia e Aplicações nos Países da Cplp e África) - Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2024.

SANTOS, Maria José dos. **Concepção de professores da rede pública municipal de Fortaleza sobre mudanças climáticas na interface com a educação ambiental**. 2023. 84 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Climatologia e Aplicações nos Países da CPLP e África) - Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2023.

SCHREINER, Camilla; HENRIKSEN, Ellen; K, HANSEN, Pål J. Kirkeby. **Climate Education: empowering today's youth to meet tomorrow's challenges**. Studies in Science Education, v 41:1, 3-49. DOI: 10.1080/03057260508560213.

SILVA, Aurilene Barbosa da. **Educação ambiental na educação infantil em tempos de mudanças climáticas: a experiência no CEI professora Terezinha Ferreira Parente**. 2023. 92 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Climatologia e Aplicações nos Países da CPLP e África) - Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2023.

TIRIBA, Lea. **Educação Infantil como direito e alegria** – ed. 2. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2022.



# PERCEPÇÕES DE PROFESSORES DA REDE PÚBLICA MUNICIPAL DE FORTALEZA/CE SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

*Maria José dos Santos  
Arnóbio de Mendonça Barreto Cavalcante  
Emerson Mariano da Silva*

## 1 INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas são caracterizadas por instabilidade nos padrões normais de temperatura do ar e das chuvas, por longos períodos, em uma determinada região. É fato que o planeta Terra passa por processos de transformações climáticas naturais de sua própria estrutura planetária, todavia o que intensifica o processo são as ações antrópicas provocadas no meio ambiente, causando impactos que desequilibram o ciclo natural do planeta (Marengo, 2001).

De acordo com pesquisas sobre as condições climáticas do planeta, a temperatura média do planeta Terra vem aumentando consideravelmente e o principal agente causador deste desequilíbrio é o Gás Carbônico ( $\text{CO}_2$ ) que é adicionada pela atmosfera, por exemplo, pela queima de combustíveis fósseis e por queimadas das florestas, atividades típicas de ações antrópicas. Assim, torna-se preocupante a situação do planeta, já que o aumento das temperaturas ao redor do globo, em uma análise atual, está

em torno de 1,1 °C com relação ao período pré-industrial (IPCC, 2021).

Menciona-se que se encontra nestes estudos que não somente o CO<sub>2</sub> é responsável por aquecimento na superfície do planeta, e que outros gases como o Metano CH<sub>4</sub>, o Óxido Nitroso N<sub>2</sub>O e os fluor carbonetos, também contribuem para amplificar o efeito estufa. Assim, o aprisionamento desses gases de efeito estufa causam o aumento da temperatura média do ar do planeta, situação que vem se intensificando (Sá, 2021). E, para minimizar este efeito é preciso que a sociedade realize ações ambientais que visem combater o referido aumento de temperatura média do planeta Terra.

Nesse contexto, encontram-se na literatura que as escolas podem auxiliar no processo de transformação da sociedade, proporcionando processos de ensino-aprendizagem em educação ambiental e climática que auxiliem na compreensão e planejamento de ações que proporcionem a redução, adaptação e mitigação dos efeitos das transformações climáticas nas comunidades (Silva e Oliveira, 2024).

Menciona-se que, segundo a Base Curricular Comum (BNCC) e Documento Curricular de Referência do Ceará (DCRC), o estudante nesta faixa etária deve ser capaz de adaptar-se à crise climática e para isso deve desenvolver suas competências de modo a impulsionar suas atitudes para uma consciência de preservação ambiental para se viver melhor. Para tanto é preciso a aquisição de um potencial humano capacitado que visem a melhorias significativas na sociedade. Conforme esse entendimento, emergem as questões: qual é a percepção dos professores da rede pública municipal de Fortaleza/CE sobre as mudanças climáticas? Que meios eles dispõem para abordar o tema em sala de aula? O livro didático usado em sala de aula aborda o tema? A rede municipal oferece capacitação para tal fim?

Somado a proposição anterior, nesse cenário, menciona-se que o processo de ensino-aprendizagem em educação ambiental e climática pode ser conduzido como um componente interdisciplinar ou transversal no sistema de ensino, visto que múltiplas ações que ultrapassam as variadas abordagens pautadas nas constatações dos estudos e comprovações científicas das mais variadas possibilidades de análise. Assim, trabalhar o cerne das questões ambientais em sala de aula pode ser de grande relevância, pois leva o indivíduo a construção de um processo mental de auto conscientização, que pode se refletir no compromisso individual ou coletivo para o enfrentamento dos problemas ambientais que circundam as comunidades (Carvalho, 2017; Guimarães, 2004).

Diante destas constatações, procurou-se investigar se no ensino público em Fortaleza/CE encontram-se profissionais com habilidades e competências para trabalhar estes conteúdos em sala de aula nos anos finais do ensino fundamental. Dessa forma, o objetivo geral deste trabalho é analisar a percepção destes profissionais sobre as mudanças climáticas e sobre o processo de ensino-aprendizado de educação ambiental nas escolas.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

Neste estudo foi usado como instrumento de coleta dos dados um questionário investigativo com dezessete perguntas, em maioria objetivas, sobre o entendimento das mudanças climáticas e sobre a percepção da educação ambiental nas escolas pública municipais de Fortaleza/CE.

O questionário usado foi adaptado da dissertação de Pinto (2023), que por sua vez teve como base o estudo publicado por Almeida (2019), ambos desenvolvidos no Mestrado Profissional em Climatologia da Universidade Estadual do Ceará (UECE). A organização do instrumental das entrevistas foi realizada em

quatro seções. Na primeira, foi investigado qual o perfil dos entrevistados, na segunda com perguntas sobre a temática mudança climática e nas terceira e quarta, sobre as percepções do processo de ensino-aprendizado em educação ambiental nas escolas públicas municipais de Fortaleza/CE.

A pesquisa contou com a colaboração de oitenta e nove profissionais da educação, todos professores da rede pública municipal de Fortaleza/CE e que atuam nos anos finais do Ensino Fundamental, em todas as áreas de conhecimento. Esta rede de ensino conta com 325 professores da disciplina de ciências e 283 na disciplina de Geografia, disciplinas em que são ministrados os conteúdos relativos a variabilidade e as mudanças climáticas. Estes profissionais atuam nas salas de aula de 150 unidades de ensino, distribuídas nos seis distritos de educação (SME, 2023).

Após a coleta de informações realizadas nas entrevista, os dados foram tratados e analisados, enquadrados em duas categorias de análise: professores de todas as áreas do conhecimento e professores de áreas correlatas (Ciências e Geografia). Assim, são apresentados e discutidas neste artigos somente as informações que são importantes ao entendimento da questão central deste estudo, que é o entendimento e a compreensão dos conteúdos de climatologia, em particular que que tratam das mudanças climáticas e sobre a percepção do processo de ensino-aprendizagem em educação climática.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

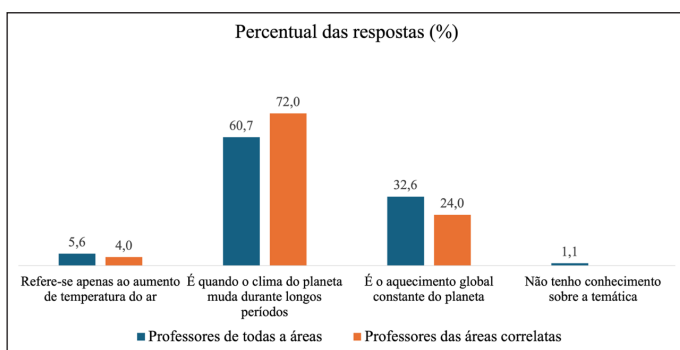
#### **3.1 As percepções dos professores sobre mudanças climáticas.**

As análises dos resultados mostram que a maioria (60,7%) dos professores conceituaram as mudanças climáticas como sendo

a mudança no clima do planeta por períodos longos períodos. Comparando-se este resultado com as respostas da parcela de professores das áreas definidas como correlatas, se encontra que este percentual sobe para 72,0%. Seguindo esta tendência de apresentar resultados que mostram mais entendimento desta conceituação, se observa que 32,6% da amostra acreditam que o aquecimento global é constante no planeta e na amostra das área correlatas este percentual é menor (24,0%). 5,6% da amostra afirmam que as mudanças climáticas estão relacionadas apenas ao aumento da temperatura do ar e 1,1% afirmam não ter conhecimento sobre esta temática (Figura 1).

Menciona-se que toda a amostra de professores das áreas correlatas afirmam ter conhecimento sobre a temática, apesar de alguns terem cometido equívocos conceituais em suas respostas, como são os casos dos 4,0% que afirmam que as mudanças climáticas estão relacionadas apenas ao aumento de temperatura do ar e os 24% que afirmam que é o aquecimento global constante do planeta.

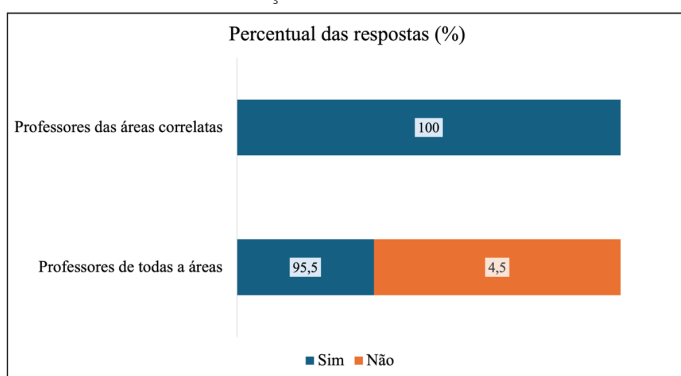
**Figura 1** – Conceituação das mudanças climáticas.



Em seguida, foi avaliado a percepção dos professores participantes sobre a confiabilidade das constatações científicas que envolve as mudanças climáticas. Os resultados mostram que

95,5% do público geral da pesquisa confiam nestas descobertas científicas, porém, se encontra 4,5% dos entrevistados que afirmam não acreditar em tais mudanças no clima da região. Na parcela dos professores de áreas correlatas todos os entrevistados (100%) afirmaram que confiam nas previsões científicas sobre as mudanças do clima global e regional (Figura 2).

**Figura 2** – Confiabilidade das constatações científicas sobre as mudanças climáticas.

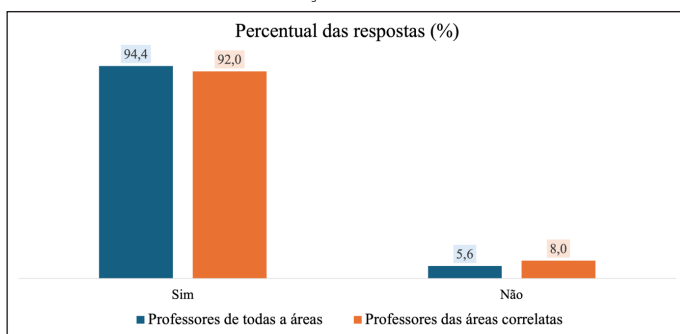


Ressalta-se que, de acordo com as projeções do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC, 2007), que são realizadas através da análise de modelos matemáticos que representam e quantificam os efeitos dos cenários de emissão de gases estufa no planeta, caso nenhuma ação mitigadora seja realizada até o ano de 2100, haverá um impacto na temperatura global, em um cenário mais otimista, de 2 °C, podendo chegar ao cenário extremo de 5 °C.

Com relação às interferências antrópicas serem contribuintes para os cenários de mudanças climáticas globais, se encontra que 94,4% dos profissionais da educação entrevistados afirmam concordam que as ações humanas interferem no clima do planeta e 5,6% discordaram. Neste quesito também se encontra que a

maioria (92%) dos professores das áreas correlatas afirmam existir uma relação entre as atividades humanas e o aumento das emissões dos gases de efeito estufa que estão causando mudanças no clima do planeta Terra (Figura 3).

**Figura 3** – Percepções sobre as contribuições antrópicas para as mudanças climáticas.



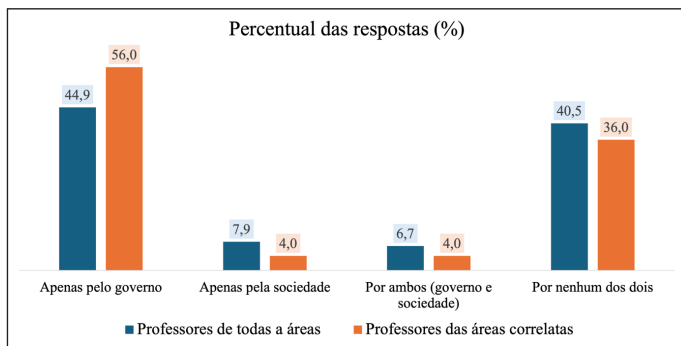
Conforme dados das medições do IPCC (2013), durante a Era Industrial começaram a ocorrer alterações sem precedentes na composição atmosférica da Terra. Assim, embora estes gases sejam parte da composição atmosférica, é fato que a emissão antrópica de gases de efeito estufa modifica a composição química atmosférica, impulsionando o desequilíbrio do balanço energético do planeta. E, com isso se observa instabilidades em toda a estrutura climática do planeta, contribuindo, assim, para a aceleração do aquecimento global.

Em relação a percepção ambiental no contexto das mudanças climáticas, obteve-se que todos os participantes (100%) concordaram que as mudanças climáticas globais representam um problema preocupante neste momento, demonstrando que a classe dos trabalhadores da educação pública municipal de Fortaleza/CE apresenta preocupações com as alterações do clima da região em que vivem.

Com relação a realização de ações de mitigação dos efeitos das mudanças climáticas, se encontra que os participantes da pesquisa até enxergam que o governo, ou que o governo mais a sociedade, tem preocupação com as transformações climáticas que ocorrem na região, no entanto, uma parcela destas amostras (40,5% e 36,0%) acreditam que nenhum dos dois seguimentos promovem ações desta natureza (Figura 4).

Estes resultados evidenciam a necessidade da implantação de projetos e programas de formação, em todos os níveis de escolaridade, que proporcionem a geração de competências e habilidades para trabalhar os conceitos de variabilidade e as mudanças climáticas, associados ao processo de ensino-aprendizado de educação ambiental, para promoção de ações conjuntas entre governo e sociedade que visem mitigar os efeitos das mudanças do clima na região.

**Figura 4** – Realização de ações de mitigação dos efeitos das mudanças climáticas.



Com relação à formação, inicial e continuada, para a prática docente com a temática das mudanças climáticas, se encontra que a maioria da amostra participante (51,0%) afirmam ter conhecimentos e habilidades para ministrar os conteúdos associados a temática, adquiridos em cursos de graduação (21%), em cursos

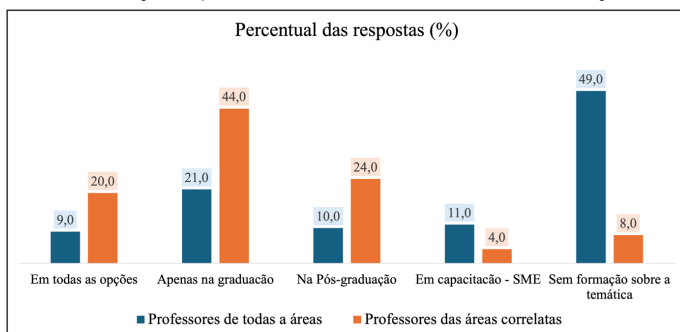


de pós-graduação (10%), em curso de capacitação ofertados pela Secretaria Municipal de Educação (11%) e em todas as opções (9,0%). No entanto, se observa que uma grande parcela desta amostra (49,0%) que não tem formação para realizar trabalhos com esta temática (Figura 5). Na amostra dos profissionais que atuam em áreas correlatas se encontra que a maioria (92%) afirmam ter formação na temática do estudo e apenas 8% afirmam não esta formação (Figura 5).

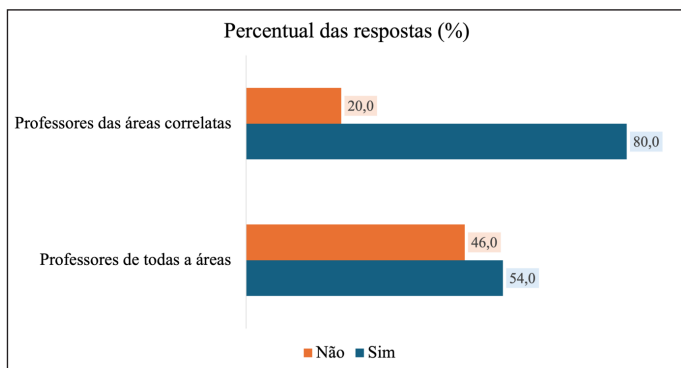
Em adição, se encontra que a maioria dos participantes da amostra geral (54,0%) afirmam conter nos livros didáticos os conceitos de climatologia, incluindo a contextualização com as mudanças climáticas e que 46,1% afirma não encontrar estes conteúdos nestes livros (Figura 6). Na amostra dos professores que atua em áreas correlatas se observa que 80% dos participantes identificam estes conteúdos nos livros didáticos (Figura 6).

Menciona-se que os resultados mostram a falta de conhecimento de que estes conteúdos devem conter nos livros didáticos que são selecionados no Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) e, assim, reafirmam a necessidade de investimentos na formação, básica e continuada, de profissionais de educação para atuarem em sala de aula e em projetos de educação climática e ambiental.

**Figura 5** – Formação e prática docente na temática mudanças climáticas.



**Figura 6** – Conteúdos de mudanças climáticas nos livros didáticos.



Neste contexto, cabe destacar que o processo formativo de educação ambiental e climática, que pode ser através do ensino contextualizado dos conteúdos de climatologia na disciplina de geografia ou de disciplinas eletivas, que são possíveis no ensino público cearense, é de suma importância para desenvolver nos estudantes o senso crítico e a compreensão da variabilidade e das mudanças climáticas, bem como dos desastres naturais e problemas ambientais observados nas comunidades em que vivem (Silva e Oliveira, 2024) e que estão de acordo com as normativas contidas na BNCC e no DCRC.

Assim, ao se discutir as melhorias no processo de ensino-aprendizado nesta área do conhecimento deve-se levar em consideração um processo amplo, contextualizado, e de inserção interdisciplinar dos conteúdos de climatologia nas aulas das disciplinas de todas as áreas do conhecimento, como por exemplo as noções de radiação atmosférica nas aulas de educação física, que podem ser associadas aos benefícios e malefícios da exposição a esta variável a saúde humana nas prática de exercícios físicos ao ar livre (Silva et al., 2023).

Somado a isso, destaca-se que o processo de formação dos profissionais da educação deve conter como princípio fundamental

a valorização do saber docente como experiência pedagógica, não sendo um mero processo de acumulação de conhecimentos (Candau, 1996; Visintainer; Linn, 2015).

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Considerando que a educação é o pilar que norteia a sociedade, e que a educação ambiental busca conscientizar sobre o equilíbrio entre o homem e a natureza, através de processos formativos contextualizados que trabalham informações sobre o meio ambiente e o clima de uma determinada região, compreender os eventos climáticos extremos associados as mudanças climáticas pode auxiliar a sociedade, e em particular os estudantes, na realização de ações de adaptação e mitigação dos efeitos da crise climática atual. Assim, os professores assumem um importante papel neste processo formativo.

Neste contexto, este trabalho mostra o diagnóstico das percepções, que se traduz em um diagnóstico das competências e habilidades, dos professores da rede de ensino público de Fortaleza/CE. Assim, conclui-se que estes profissionais apresentam algum conhecimento dos conteúdos necessários para ministração de aulas e para participação em projetos de educação ambiental e climática, mas carecem de processos formativos para a atualização destes conteúdos. Fatos de corroboram a necessidade de investimentos na formação, básica e continuada, dos profissionais da educação, conforme descritos em estudos publicados na literatura.

Por fim, conclui-se que, considerando a complexidade da temática mudanças climáticas, bem como a inclusão destes conteúdos nos projetos de educação climática e ambiental, é imprescindível que esses investimentos educacionais estejam de

acordo com a legislação vigente e tenham a parceria das secretarias de educação com as universidades cearenses.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R.G.; CAVALCANTE, A.M.B.; SILVA, E.M. Impactos das Mudanças Climáticas no Bioma Caatinga na Percepção dos Professores da Rede Pública Municipal de General Sampaio - Ceará. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v.35, n.3, p.397-405, set. 2020.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico**. Cortez Editora, 2017.

CANDAU, Vera Maria Ferrão. Formação continuada de professores: tendências atuais. In: REALI, A. e MIZUKAMI, M. G. N. Formação de professores: tendências atuais. São Carlos: EdUFSCar, 1996, PP.139-165.

FAZENDA, I. **Interdisciplinaridade: qual o sentido?** São Paulo: Paulus, 2006.

GUIMARÃES, M. **Educação ambiental: no consenso um embate?** Campinas, São Paulo: Papirus, 2000.

IPCC AR6 (Intergovernmental Panel on Climate Change). Summary for Policymakers. In: MASSON-DELMOTTE, V., P. ZHAI, A. PIRANI, S. L. CONNORS, C. PÉAN, S. BERGER, N. CAUD, Y. CHEN, L. GOLDFARB, M. I. GOMIS, M. HUANG, K. LEITZELL, E. LONNOY, J.B.R. MATTHEWS, T. K. MAYCOCK, T. WATERFIELD, O. YELEKÇI, R. YU AND B. ZHOU (Eds). Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth

Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, 2021, 41 pp.

MARENGO, J. A. Mudanças climáticas globais e regionais: avaliação do clima atual do Brasil e projeções de cenários climáticos do futuro. **Revista Brasileira de Meteorologia**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 1, p. 1-18, 2001.

PINTO, Maria Eubênia de Sousa. **Mudanças climáticas na percepção dos professores e professoras das escolas públicas do semiárido cearense nos municípios de São Gonçalo do Amarante e Pentecoste**. 2023. 145f. Dissertação (Mestrado em Climatologia) - Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2023.

SÁ, Ítalo Prota de. **Gases do Efeito Estufa e Mudanças Climáticas**. [S.l.]: atlas, 2021.

SANTOS, Maria José dos. **Concepções de professores da rede pública municipal de Fortaleza sobre mudanças climáticas na interface com a educação ambiental**. 2024. Dissertação (Mestrado em Climatologia) - Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2024.

Silva, E.M., Oliveira, G.F. (2024). A Climate Education Experience in the Community of Morro Santa Terezinha in the City of Fortaleza in the State of Ceará (Brazil). **Revista Brasileira de Geografia Física**, 17(4), 3084–3094. <https://doi.org/10.26848/rbgf.v17.4.p3084-3094>.

SILVA, E.M.; SILVA, F.B.S.; ARAÚJO, L.M.M., SILVA, L.L. BARBOSA, W.A. Uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TDIC) como recursos pedagógicos para o ensino de climatologia: estudo de

caso na região metropolitana de Fortaleza, CE. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 37, n. 2, p. 157-165. 2022.

SILVA, E.M.; SOUSA, A.G.; ALVES, J.M.B.; SILVA, L.L. Ensino de Climatologia como Formação Cidadã no Colégio Militar de Fortaleza/CE: Estudo de Caso com os conceitos de Radiação Solar Atmosférica- Ceará. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 38, e 38230009, 2023.

SOUZA, Ney Sandro Vieira. **Potencialidade da APA da serra de Meruoca-CE como sumidouro natural de carbono**. 2024. Dissertação (Mestrado em Climatologia) - Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2024.

VISINTAINER, T.; LINN, M. (2015). **Sixth-grade students' progress in understanding the mechanisms of global climate change. Journal of Science Education and Technology**, 24(2-3), 287-310. <https://doi.org/10.1007/s10956-014-9538-0>.

# PERCEPÇÕES DOS PROFESSORES DE ESCOLAS PÚBLICAS MUNICIPAIS DO EUSÉBIO/CE SOBRE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E CLIMÁTICA

*Damião Fernando Lisboa*  
*Emerson Mariano da Silva*  
*Ana Beatriz de Almeida Lima*

## 1 INTRODUÇÃO

A área do conhecimento em climatologia, classificada na tabela de conhecimentos do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq como subárea da Meteorologia e da Geografia Física, tem por objeto analisar e compreender as variabilidades do clima, os fenômenos climáticos e suas relações com a natureza e a sociedade. Nesse contexto, também se encontra definido nessa tabela, como subárea do conhecimento das Ciências Exatas e da Terra, a Climatologia Geográfica pertencente à subárea de Geografia Física.

No ensino fundamental os conceitos e teorias relacionados à área do conhecimento em Climatologia são ministrados ao longo dos anos finais na disciplina de Geografia, conforme diretrizes expressas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNS), na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e no Documento Curricular Referencial do Ceará (DCRC) (Araújo, 2021).

A sociedade está em constante mudança, o que requer do ensino, métodos e práticas atuais que propiciem a interação dos estudantes com as tecnologias próprias dessa época, criando,

dessa forma, novas formas de pensar sobre o mundo, o que está substituindo princípios, valores, processos, produtos e instrumentos que mediam a interação do homem com o meio ambiente.

A relevância do ensino de climatologia escolar no ensino fundamental ultrapassa a compreensão do conhecimento abstrato, uma vez que essa ciência possui conhecimentos fundamentais para a construção da criticidade, bem como para o estímulo à participação ativa em sociedade. Dessa forma, os conceitos tratados pela climatologia estão inseridos na vida diária dos estudantes, o que os torna relevantes na explicação e compreensão de fenômenos que afetam diretamente ou indiretamente suas vidas.

O tradicionalismo envolto na docência em climatologia escolar ainda se perpetua nas escolas e, isto tem gerado um debate propício para pensarmos os possíveis ajustes que necessitam ser realizados para impulsionar uma didática que supere as expectativas, que trabalhe mais a visão crítica conectada a uma leitura de mundo mais próxima do real do estudante. Dessa forma, é perceptível que a prática pedagógica no ensino de climatologia demonstra sinais de esgotamento e ineficácia.

E dentre as formas de superação das mencionadas dificuldades presentes no ensino de climatologia escolar podemos citar o potencial ofertado pelas metodologias ativas de aprendizagem (MAA) que podem motivar os estudos, pesquisas e reflexões de temas com focos específicos como o estudo da climatologia escolar de acordo com os componentes curriculares dos PCNS, na BNCC e no Documento Curricular Referencial e no DCRC (Araújo, 2021, Araújo, 2022).

À medida que o professor aplica as MAA a sua práxis pedagógica em climatologia, os estudantes são estimulados a identificar os problemas e buscar soluções com autonomia visando o desenvolvimento de competências e habilidades para compreender as



relações entre a sociedade e o clima, as variações climáticas e as mudanças climáticas que são observadas nesta região (Araújo, 2022).

Nesta perspectiva, apresenta-se o seguinte questionamento: quais as percepções dos professores sobre o ensino de climatologia em escolas públicas municipais do município do Eusébio/Ceará?

Explanadas a justificativa e problemáticas do estudo, o objetivo desse trabalho é analisar as percepções dos professores sobre o ensino de climatologia em escolas públicas municipais do município do Eusébio/Ceará com vista à dinamização da prática pedagógica e do protagonismo dos estudantes na construção de novos conhecimentos. Em específico, o estudo objetiva além de diagnosticar as práticas pedagógicas nas aulas de climatologia, promover uma reflexão sobre o uso de práticas pedagógicas ativas que possibilitem o desenvolvimento da capacidade investigativa dos estudantes nesta área do conhecimento.

O presente estudo faz uso de metodologia de pesquisa quanti-qualitativa (pesquisa mista) com vistas à sua relevância para análise das percepções dos professores sobre o ensino de climatologia em escolas públicas municipais do município do Eusébio/Ceará. Este estudo trata-se de uma análise exploratória e descritiva com ações de cunho bibliográfico e de campo. Este estudo adotará como campo de estudo a análise das percepções dos professores sobre o ensino de climatologia nas séries finais do ensino fundamental, nos componentes curriculares de geografia, utilizando-se para tal: reflexões, aplicações e análises dos resultados da pesquisa. O instrumento escolhido para realizar a pesquisa de campo será o questionário, pois perpassava uma ótica exploratória, capaz de investigar diversas opiniões sobre a prática das metodologias ativas no ensino da Climatologia.

## **2 EVOLUÇÃO DE CLIMATOLOGIA COMO ÁREA DO CONHECIMENTO**

Nesta seção será apresentado o embasamento teórico sobre a história e sobre as perspectivas do processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos de climatologia, explorando-se as evidências e estudos relacionados às correntes teóricas que sustentam os princípios do desenvolvimento metodológico que são usados como ferramenta educacional no ensino dos conteúdos dessa área do conhecimento.

### **2.1 Aspectos Históricos da Evolução da Climatologia como Ciência**

A área do conhecimento denominada de Climatologia é encontrada na tabela de áreas do conhecimento do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) contida na área de conhecimento em Meteorologia e na área do conhecimento em Geografia Física. Siqueira (2021) define esta área do conhecimento como a ciência que estuda a localização, a gênese e a evolução espacial de objetos naturais e culturais na superfície da Terra, concordante com as definições da ciência Geografia encontradas na literaturas (Souza, 2017; Torres et al., 2020) que podem ser resumidas como a ciência que estuda as relações entre o homem e o meio, entre os sistemas naturais e os sistemas antrópicos e a interdependência entre esses sobre o espaço numa troca simultânea de matéria, energia e informação.

Nesse contexto, é importante mencionar que desde a antiguidade, o conhecimento da natureza é considerado essencial para determinar o progresso de um povo. Dessa forma, Sant'Anna Neto (1999) descreve que:

Na Grécia Antiga, gregos como Aristóteles afirmavam que na “zona tórrida”, ou seja, ao sul do Mediterrâneo, a temperatura era tão elevada que a existência seria impraticável [...] Heródoto também não via os climas considerados mais quentes de forma positiva, tanto que preconizava os Países quentes, teriam povos indolentes; já os países frios, teriam povos fortes” (SANT’ANNA NETO, 1999, p. 23).

De forma geral, essa imagem negativa do clima tropical propagada pelos gregos perdurou até o final do século XIX com as elites europeias alicerçando suas crenças em relação a climatologia no “determinismo climático”, pois:

Acreditavam que os nascidos em regiões quentes estavam fadados à inferioridade em relação aos nascidos em regiões mais frias. Isso porque acreditavam que o clima era responsável por numerosas doenças, além de gerar homens apáticos, preguiçosos e ignorantes (FERREIRA, 2012, p. 766).

Assim, observa-se que o estudo do clima sob uma perspectiva geografia tem uma dimensão antropocêntrica, possuindo, portanto, uma singularidade em relação aos estudos com perspectivas meteorológicas, procurando estabelecer uma relação sociedade-natureza, por integrar as diferentes esferas terrestres visando a compreensão da organização do espaço, possuindo no estudo do clima um vetor de grande relevância nas análises espaciais.

A partir do ano de 1860 com o extraordinário avanço da física e com o aparecimento das primeiras cartas sinóticas, que são cartas traçadas que mostram a variação das grandezas atmosféricas, a ciência Meteorologia e conseqüentemente a ciência Climatologia passam por transformações significativas, conforme mostrado a seguir (Quadro 1).

**Quadro 1** - Evolução de conceitos do século XIX

Ano	Autor	Descrição
1816/20	Brandes	Elaborou os primeiros conceitos dos mapas meteorológicos sinóticos.
1820	Buch	Divulgou estudos que demonstravam que os ventos traziam os tipos de tempo.
	Howard	Estudo pioneiro sobre o clima de Londres, a partir da alternância das massas de ar quentes e frias, ao nível do solo.
1827	Dove	Propôs os conceitos sinóticos para explicar o tempo local.
1841	Espy	Formulou a primeira teoria da energia de um ciclone.
1845	Berghaus	Produziu o primeiro mapa mundial com a distribuição da precipitação (chuvas).
1848	Dove	Primeiro mapa com a distribuição das temperaturas médias mensais dos continentes.
1849	Henry	Fundação da primeira rede meteorológica norte-americana, interligada pelo telégrafo.
1862	Mühry	Elaborou o primeiro mapa demonstrando as distribuições sazonais das chuvas.
1860/ 1865	Serviço Meteorológico Britânico	Desenvolveu o primeiro modelo de cartas sinóticas baseadas nas descobertas de BuysBallot, sobre as relações empíricas entre vento e pressão atmosférica.
1869/ 1880	Serviço Meteorológico Britânico	Publicação dos primeiros meteogramas (gráficos com as variações temporais detalhadas dos elementos do tempo), obtidas através de instrumentos registradores em 7 estações do Reino Unido.
1870	Köppen	Primeiro trabalho de climatologia sinótica, realizado em São Petersburgo, Rússia, com uma análise diária dos padrões de temperatura, agrupadas em tipos de tempo.
1873	OMM (WMO)	Criação da Organização Meteorológica Mundial, em Bruxelas.
1876	Coffin	Elaborou a primeira carta mundial dos padrões do vento.
1878	Ley	Modelo empírico de ciclone com estrutura tridimensional de uma baixa frontal.
1879	Köppen	Propôs a conceituação de frente fria.
1883	Teisserenc de Bort	Produziu o primeiro mapa de pressão média dos ciclones e anticiclones sazonais (os centros de ação) que forneceu as bases conceituais para a elaboração do primeiro modelo geral de circulação atmosférica.

**Fonte:** Sant'Anna Neto, 2001.

Segundo Ayoade (1998), conforme os preceitos de Julius Hann e Max Sorre, que definem o clima como o conjunto dos

fenômenos meteorológicos que caracterizam a condição média da atmosfera em cada lugar da terra, a área do conhecimento em Climatologia é subdividida em diferentes campos de atuação (Quadro 2) e em diferentes escalas de estudo (Quadro 3).

**Quadro 2** - Subdivisões da climatologia

<b>Classificação</b>	<b>Característica</b>
Climatologia Regional	Estudo do clima em área selecionadas.
Climatologia Sinótica	Estudo do clima de uma área em relação ao padrão de circulação atmosférica.
Climatologia Física	Estudo dos elementos do tempo em termos de princípios físicos.
Climatologia Dinâmica	Estuda os movimentos atmosféricos em diferentes escalas.
Climatologia Aplicada	Aplicação dos conhecimentos climatológicos na solução de problemas que afetam os seres humanos.
Climatologia Histórica	Estudo do clima através dos tempos.

**Fonte:** Ayoade, 1998.

**Quadro 3** - Subdivisões da climatologia: Escalas de estudos

<b>Classificação</b>	<b>Característica</b>
Macroclimatologia	Estudo do clima em amplas áreas da Terra.
Mesoclimatologia	Estudo do clima em áreas menores (10 a 100 Km de largura). Exemplo: eventos extremos como tornados e temporais.
Microclimatologia	Estudo do clima próximo a superfície terrestre e em áreas muito pequenas (menores que 100 m de extensão).

**Fonte:** Ayoade, 1998.

É importante mencionar que os estudos sobre a climatologia de um determinado local podem ampliar a capacidade de análise da realidade de temas associados ao meio ambiente ou em questões socioeconômicas, gerando a compreensão de como tais dinâmicas influenciam nas variabilidades e mudanças climáticas globais e regionais e suas influências acerca do cotidiano das pessoas (SILVA et al., 2019). Um exemplo disso é a observação dos impactos ocasionados pelas variabilidades climáticas presentes em uma determinada região nas diferentes atividades econômicas,

tais como na agricultura, na pecuária, nas atividades de turismo, entre outras como descrito em Araújo, Pontes e Silva (2022).

Portanto, a compreensão sobre a climatologia e a variabilidade do clima de uma determinada região pode auxiliar na formação de indivíduos críticos, reflexivos, participativos e conscientes de seu papel na sociedade. Além disso, contribuem para a criação de ações que unam os seres humanos em todas as suas dimensões (biológica, psicológica, social e espiritual) e promovam uma convivência harmoniosa com a natureza (Almeida; Cavalcante e Silva, 2020).

## **2.2 O ensino dos conteúdos de climatologia no ensino fundamental.**

Ministrar os conteúdos de climatologia no contexto atual requer dos profissionais que estão em sala de aula maior atenção para as possibilidades metodológicas que podem auxiliar tais *práxis*, incluindo as potencialidades de inserção das tecnologias de comunicação e informação como práticas educacionais que podem auxiliar o uso de metodologias ativas no ambiente escolar (Silva; Cardoso, 2018; Silva et al., 2019; Araújo, 2020; Araújo, 2021; Silva e Souza., 2024).

Ressalta-se que a atualização das *práxis* em sala de aula requer a atualização e não o rompimento total com a pedagogia tradicional usada na maioria das escolas brasileiras, que deve ser uma ação que estimule a educação crítica e contextualizadas no cotidiano dos estudantes em suas comunidades (Andrade; Allocca e Fialho, 2021; Farias, 2021).

Dessa forma, é importante que os docentes em sala de aula estabeleçam um processo de ensino-aprendizagem que associe os conceitos teóricos trabalhados em sala de aula com a vivência e a realidade dos estudantes em suas comunidades, tendo assim

a possibilidade de, por exemplo, associar a variedade das chuvas observadas com a ocorrência de desastres naturais em uma determinada região (Diesel; Baldez e Martins, 2017; Araújo, 2022).

Portanto, observa-se a necessidade de repensar como os métodos de ensino auxiliam a ministração desses conhecimentos climatológicos em sala de aula, e como auxiliam na compreensão desses conteúdos como uma prática concreta de aprendizagem, pautada e aplicada a realidade do cotidiano dos estudantes.

Nesse contexto, é válido reforçar a relevância da prática do ensino da climatologia no âmbito escolar como um meio didático de situar o estudante no seu mundo concreto, tornando a compreensão de fenômenos que influenciam suas vidas.

Assim, amparados pelo cerne desta discussão, trazem-se para o centro do debate a plenitude de uma docência em climatologia que trabalhe de forma significativa os estudos e prática do clima, amparados em conceitos e teorias que agregam o que é produzido pelo conhecimento do discente, sendo de natureza construtivista.

Pensar e discutir a grandeza que é consonante a necessidade de melhorar as metodologias e práticas do ensino de climatologia escolar junto à realidade do estudante possibilitará a entrada em um universo de concretude, onde a criticidade será a base para o desenvolvimento de um pensamento analítico e questionador da própria realidade.

Nesse sentido, alinhado as práticas dos docentes está à apropriação do conhecimento dos estudantes, que acabam por se desdobrar em algo de muito valor para a construção de um bem maior em uma sociedade mais consciente do seu papel de preservação ambiental.

Dessa forma, reforça-se que a escola é o lugar onde esse conhecimento é trabalho em forma de um processo de ensino-aprendizagem que objetiva gerar competências e habilidades,

um lugar onde se possibilite aos estudantes construir uma relação estreita com os conteúdos e com a realidade ambiental encontrada em suas comunidades, como nos aponta Callai (2018, p.13-14):

A educação geográfica climatológica tem como meta a abordagem dos conteúdos da geografia física nos processos do ensino e da aprendizagem oportunizando ao aluno acesso ao conhecimento de modo que o torne significativo para que assim possa elaborar o seu próprio pensamento e produzir o seu saber (Callai, 2018, p.10).

Assim, a climatologia que se concretiza no ensino escolar assume um papel de exímia importância na produção de uma formação cidadã, construindo uma condição de transformação de pessoas mais críticas, mais pensantes de seu papel social no mundo. O protagonismo social como elemento constitutivo dessa formação cidadã é um elemento que também tem o seu apogeu na absorção do ensino climatológico através da inserção destes sujeitos na dinâmica climática em escalas locais, regionais e global, contextualizando com os problemas que a sociedade enfrenta e as suas ligações.

Cavalcanti (2006, p. 47), nesse contexto, aponta que:

O ensino de climatologia contribui para a formação da cidadania através da prática de construção e reconstrução de conhecimentos, habilidades, valores que ampliam a capacidade de crianças e jovens compreenderem o mundo em que vivem e atuam, numa escola organizada como um espaço aberto e vivo de culturas.

Amparado pela descrição do autor, não resta dúvida de que o ensino dos conteúdos de climatologia constituído de forma sistemática e consciente pode produzir um ser humano mais conectado com a sua realidade, capaz de se perceber enquanto transformador do mundo que o cerca.



### **3 METODOLOGIA**

A metodologia é definida como um caminho que deve ser traçado com todo o cuidado e retidão, para evitar desvios excessivos passíveis de comprometer o cumprimento dos objetivos do trabalho. Ao ser definida, permite planejar com segurança, dando abertura para possíveis ajustes e mudanças no decorrer do percurso, na medida em que a realidade vai se apresentando (Araújo, 2020). Dessa forma, pode-se relacionar a metodologia ao caminho a ser percorrido através de técnicas e métodos que mediam o processo de pesquisa ou de ensino-aprendizagem.

Na presente pesquisa optou-se pelo método quanti-qualitativo, isto se justifica, pois, apesar deste estudo conter dados quantitativos que propiciam análises dos resultados obtidos, também serão coletados aspectos subjetivos relativo à temática em estudo. Assim, menciona que o instrumento de coleta de dados consiste na aplicação de um questionário estruturado, sem identificação dos participantes, com trinta e quatro questões elaborada a partir das discussões encontradas nas citações usadas neste estudo.

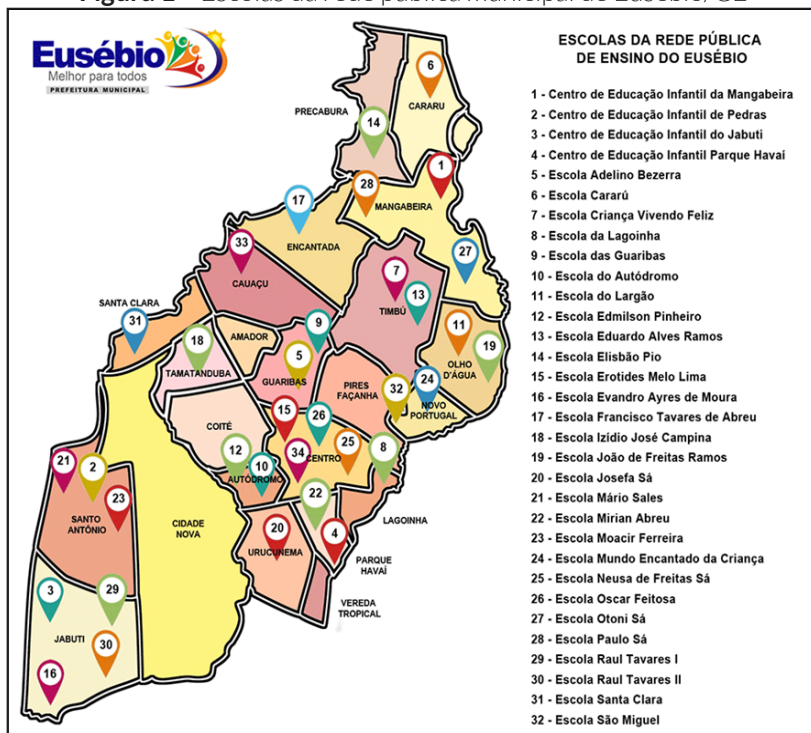
#### **3.1 Local da pesquisa**

As escolas que compõem o objeto desta pesquisa da pesquisa estão sob a circunscrição da Secretaria Municipal de Educação – (SME) do município de Eusébio/CE (Figura 1), situado na Região Metropolitana de Fortaleza/CE.

O município conta com 4.475 estudantes matriculados na rede pública de educação infantil e 4.606 estudantes nas séries finais do ensino fundamental, distribuídos em 37 escolas (Figura 1) com infraestrutura para atender o ensino regular e o tempo

integral. A rede pública municipal conta com 188 professores nas séries finais de ensino fundamental (Eusébio, 2024).

**Figura 1** – Escolas da rede pública municipal de Eusébio/CE



Fonte: Eusébio (2024).

### 3.3 Sujeitos da Pesquisa e Metodologia de Avaliação dos Resultados

Os oitenta e dois participantes voluntários da pesquisa são professores e professoras dos anos finais no ensino fundamental das escolas públicas que são administradas pela SME do Eusebio/CE. Estes responderam de forma anônima um questionário

estruturado contendo trinta e quatro questões, desenvolvidas a partir das discussões encontradas nas referências teóricas usadas neste estudo (Silva, 2019, Almeida; Cavalcante e Silva, 2020; Araújo (2020, 2021 e 2022); Silva (2023); Silva Souza, 2024 e Oliveira, 2024).

Ressalta-se que os docentes participantes da pesquisa, antes de responderem as questões contidas no questionário investigativo, preencheram um termo de autorização do uso das informações coletadas “*Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE*”. O TCLE serve para que não haja nenhuma limitação que possa inviabilizar a decisão do voluntário em participar da pesquisa (Spink, 2000).

O instrumento de coleta de dados foi aplicado de forma *on-line* através de um formulário eletrônico (*Google Forms*®) que foi enviado para a lista de endereços eletrônicos da SME do Eusebio/CE. A escolha desta tecnologia deu-se pela facilidade e rapidez na coleta dos dados, bem como na possibilidade de compartilhamento das informações que facilitam as discussões com vários usuários de forma simultânea.

Menciona-se que a coleta de dados realizada com os profissionais da educação foi aprovada pela SME do Eusébio/CE e pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Estadual do Ceará (UECE).

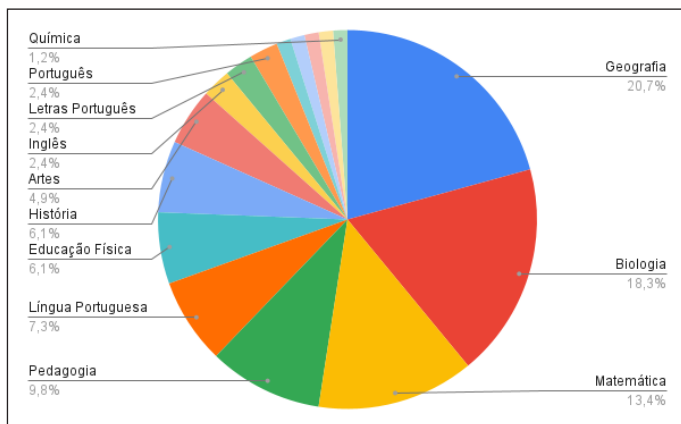
A Análise das informações coletadas foram analisadas e discutidas a luz das discussões contidas nas referências teóricas contidas neste estudo, assim, foi possível posicionar as percepções dos professores das escolas públicas do Eusébio/CE, em particular daqueles que atuam nos anos finais do ensino fundamental, e entender como a educação climática e ambiental está sendo trabalhada nas escolas do município.

## 4 ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS NA PESQUISA

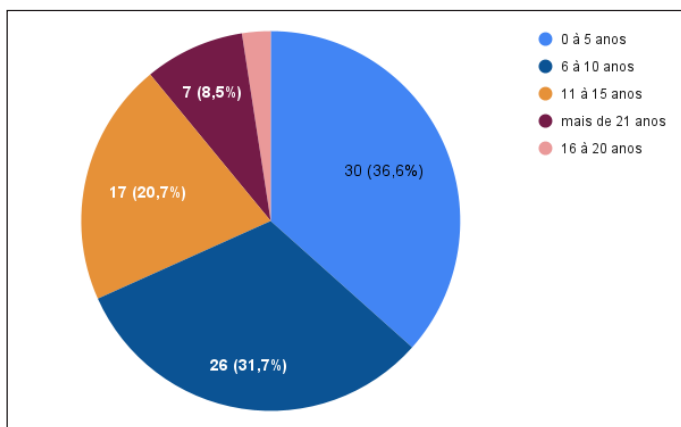
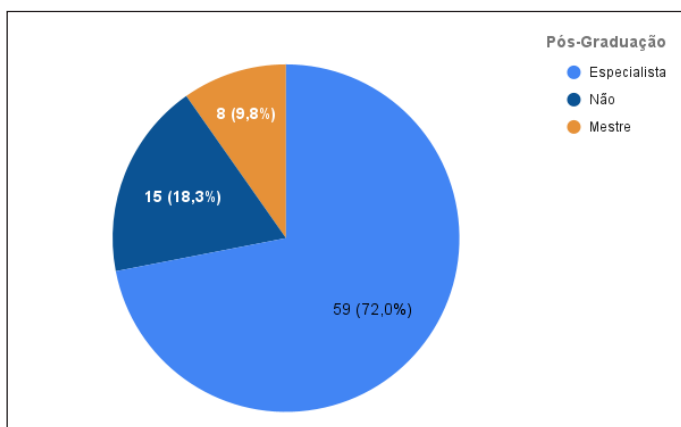
A Figura 2 mostra o perfil acadêmico que indica a graduação dos participantes da pesquisa. É possível observar que a maioria dos profissionais que se interessaram pela temática da pesquisa (20,73%) são graduados em Geografia, seguidos dos professores de Biologia (18,29%) de Matemática (13,41%) e de Pedagogia (9,76%).

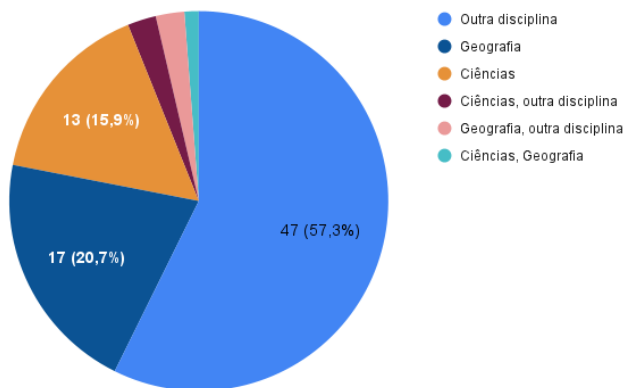
Na Figura 3a observa-se que a maioria dos participantes são especialistas (71,95%), seguidos de mestres (9,76%) e uma parcela de 18,29% possuem somente a graduação. Também se observa que 68,3% dos participantes possuem até dez anos de experiência no magistério (Figura 3b) e que apenas 20,3% do total de participantes está responsável pelas disciplinas de Geografia, disciplina em que os conteúdos de climatologia são ministrados (Figura 3c).

**Figura 2** – Perfil dos participantes da pesquisa.



**Figura 3** – Perfil dos participantes da pesquisa (continuação).





(c)

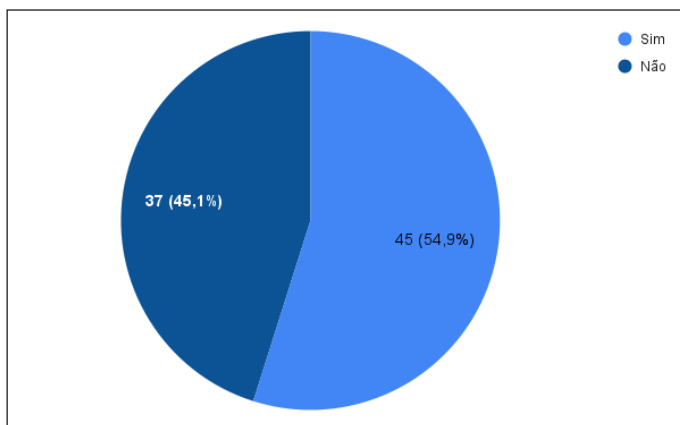
Estes resultados merece uma reflexão, haja vista que na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) se encontra que as unidades temáticas objetos de conhecimento e habilidades relacionadas ao ensino da climatologia nos anos finais do ensino fundamental serão trabalhadas na disciplina de Geografia, cabendo, portanto, aos professores desta disciplina trabalharem tais conteúdo (Brasil, 2017).

Assim, é oportuno mencionar que segundo Silva e Cardoso (2019), a ineficiência no ensino de climatologia decorre em virtude da falta de formação específica e/ou continuada desses professores, fazendo com que não consigam trabalhar a temática de forma adequada em sala de aula e relacionar tais conteúdos com os fatos cotidianos dos estudantes, ocasionando desinteresse que prejudica o processo de ensino-aprendizagem em educação ambiental e climática.

#### 4.1 Percepções sobre Variabilidade e Mudanças Climáticas.

Na Figura 4 encontra-se que 54,88% dos participantes da pesquisa afirmam ter conhecimento sobre variabilidade climática, enquanto 45,12% afirmaram não conhecer o assunto. Em comparação, pode-se citar o estudo de Oliveira *et al.* (2024) em que 78,6% da amostra investigada declararam não saber o que significa variabilidade climática e que 21,4% afirmaram ter conhecimento do assunto.

**Figura 4** – Conhecimento sobre variabilidade climática.



Encontra-se na Figura 5a que 67,07% dos participantes consideraram que o período com mais chuvas observadas na região do Eusébio/CE ocorre entre os meses de fevereiro a maio de cada ano, 26,83% afirmam que o período com mais chuvas ocorre entre os meses de janeiro a abril e 4,88% afirmaram estar entre os meses de janeiro a junho. Observa-se que todas as respostas estão corretas, apesar de que o período da estação chuvosa na região é definido como sendo de quatro meses (fevereiro a maio), porém em alguns anos também podem-se observar chuvas em janeiro (pré-estação) e junho (pós-estação), por isto se encontra nas

informações do IBGE (2022) que o período chuvoso no município é de janeiro a junho, com pluviometria média de 1.532 mm/ano.

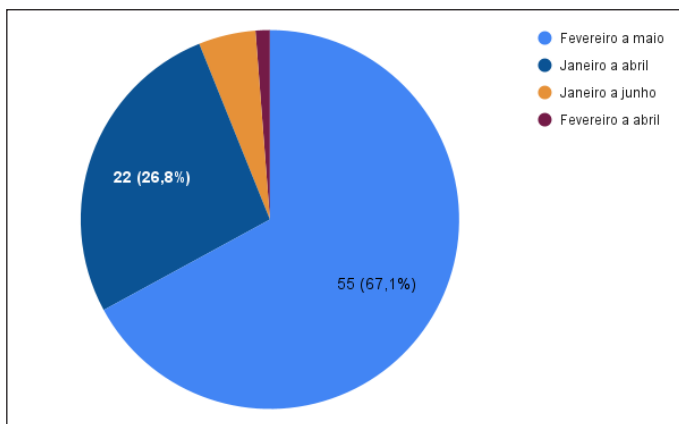
A Figura 5b mostra as respostas sobre a percepção da variação da temperatura média do ar na região, encontra-se que 59,76% dos participantes responderam que percebem maiores valores de temperatura do ar no período de setembro a dezembro e 24,39% de maio a agosto, com 9,76% de fevereiro a maio.

Conforme dados da Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos – FUNCEME, as chuvas são escassas entre os meses de agosto a novembro, ocasionando picos de temperatura do ar nesta época do ano no Ceará. Neste período, o afastamento da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) da costa cearense, indo em direção ao oceano Atlântico Norte, além da ausência de outros sistemas precipitantes contribui para diminuir as chuvas e aumentar a incidência de radiação solar em todo território cearense, causando os maiores valores de temperatura do ar, e os menores valores de umidade relativa do ar, concordando com o apresentado em Sousa *et al.* (2024).

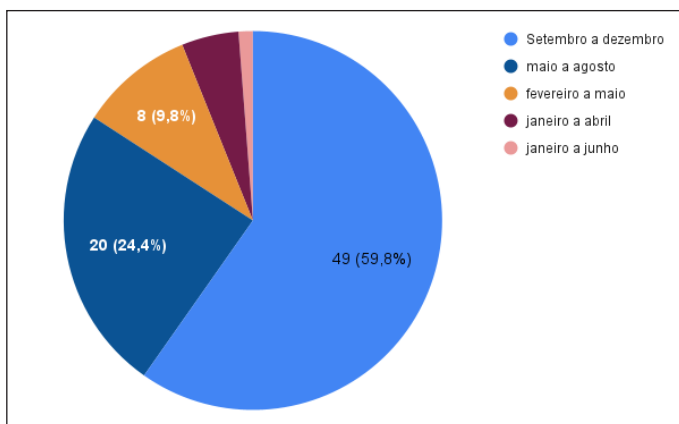
Na Figura 5c se observa que 68,29% afirmam que os ventos mais fortes na região ocorrem nos meses de setembro a dezembro, 24,39% responderam que na região os ventos são mais fortes de maio a agosto e 7,32% observam os ventos mais fortes na região ocorrem no período da estação chuvosa (primeiro semestre). Encontra-se nas informações climatológicas disponibilizadas pela FUNCEME que no Ceará o período de maior ocorrência das maiores velocidades do vento é no trimestre de agosto a outubro, comportamento associado ao deslocamento das massas de ar atmosférica na região, em que os ventos Alísios se intensificam e adentram as regiões cearenses (Santana, 2023).



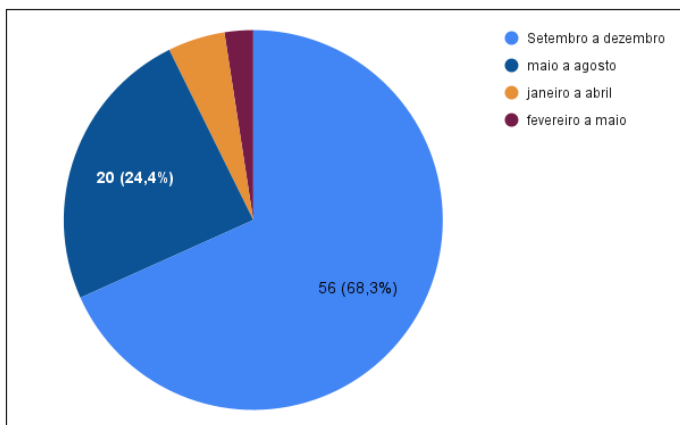
**Figura 5** – Conhecimentos das variáveis climáticas: (a) precipitação pluviométrica (chuva), (b) Temperatura média do ar e (c) regimes de ventos na região em estudo.



(a)



(b)



(c)

Em relação as percepções sobre as mudanças climáticas, encontra-se menciona-se que a maioria (48,78%) dos professores participantes afirmam que estas mudanças são consequências do estilo de vida consumista, que por sua vez está associado a maior quantidade de emissão de gases de efeito estufa para a atmosfera terrestre, e 37,8% dos participantes confirmam que são alterações no clima causadas por estas emissões. Assim, tem-se que 86,58% dos participantes tem noção dos problemas causados ao meio ambiente por consequência do aumento das emissões dos gases de efeito estufa que agravam as mudanças climáticas globais e regionais.

Neste contexto, se encontra que 87% dos participantes consideram desmatamentos, poluição, queimadas, industrialização, queima de combustíveis fósseis, o consumismo e a ação antrópica como causas das mudanças climáticas globais e regionais e aproximadamente 23% consideram que a política econômica global e o desconhecimento da legislação ambiental é a causa desses problemas.

Em adição, se encontra que 90,24% dos participantes da pesquisa afirmam que o clima e as variabilidades climáticas têm

influência em suas vidas e citam que essas influências estão associadas principalmente ao aumento da temperatura média do ar, com dias mais quentes, e ao aumento de eventos extremos de precipitação que incluem períodos secos e muitos chuvosos. Afirmam ainda que estes eventos climáticos influenciam os preços dos alimentos e a qualidade de vida, além do surgimento de doenças associadas as arboviroses.

Estes resultados estão de acordo com Gonçalves et al. (2021) as alterações climáticas interferem na disponibilidade de água, tornando-a mais escassa em diferentes regiões. O aquecimento global agrava os períodos de seca em áreas onde a falta de água já é uma realidade e aumenta o risco de secas agrícolas, prejudicando as plantações, e secas ecológicas, aumentando a vulnerabilidade dos ecossistemas.

Os resultados descritos acima mostram que um quantitativo expressivo de professores participantes da pesquisa não conhece os conceitos básicos de climatologia e não conseguem descrever corretamente a variabilidade climática observada na região em que vivem, conteúdos que devem obrigatoriamente serem trabalhados na disciplina de Geografia nas séries finais do ensino fundamental, conforme determinam os documentos normativos da educação brasileira. Isto posto, é importante ratificar a afirmativa descrita por vários estudos publicados na literatura sobre a necessidade de atualização das *práxis* em sala de aula através de processos formativos na graduação e de formação continuada dos profissionais responsáveis pela ministração destes conteúdos, para que possam implantar um processo de ensino-aprendizado contextualizado e associado ao cotidiano dos estudantes em suas comunidades (Andrade; Allocca e Fialho, 2021; Farias, 2021).

## **4.2 Percepções sobre Educação Ambiental e Climática.**

A educação ambiental pode ser compreendida como uma série de processos que envolvem o indivíduo e a comunidade, em que são desenvolvidos conhecimentos, competências, habilidades, atitudes e valores sociais, com o objetivo de preservar o meio ambiente, recurso compartilhado que é essencial para manter uma qualidade de vida saudável e garantir sua sustentabilidade (Brasil, 2022).

Nesse contexto, se encontra na análise das respostas que 89,02% dos participantes afirmaram que ações de educação ambiental e climática contribuem para a formação de pessoas conscientes e com responsabilidade ambiental, o restante da amostra concorda que este processo educativo, seja informal ou formal, é um fator essencial para auxiliar o enfrentamento das consequências associadas as possíveis mudanças climáticas nas comunidades.

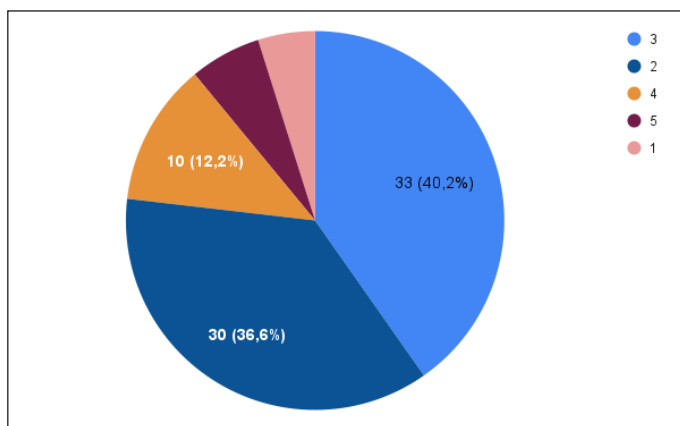
Ainda se encontra que 74,39% dos participantes da pesquisa afirmam que a escola pode contribuir neste processo formativo de pessoas ativas e conscientes de suas responsabilidades socioambientais, incluindo a educação ambiental e climática como prática a ser trabalhada de forma interdisciplinar e transversal, realizando a interação dos conteúdos trabalhados nas diversas disciplinas com os conhecimentos sobre variabilidade e mudanças climáticas e com as questões ambientais observadas nas comunidades dos estudantes. Em adição, indicam que as escolas devem desenvolver projetos que trabalhem a conscientização ambiental, além de implantar disciplinas e atividades eletivas no currículo que trabalhem a educação ambiental e climática de forma contextualizada com a realidade cotidiana dos estudantes.

Os resultados descritos acima concordam que o estudo do clima pode ampliar a perspectiva crítica de diferentes níveis de

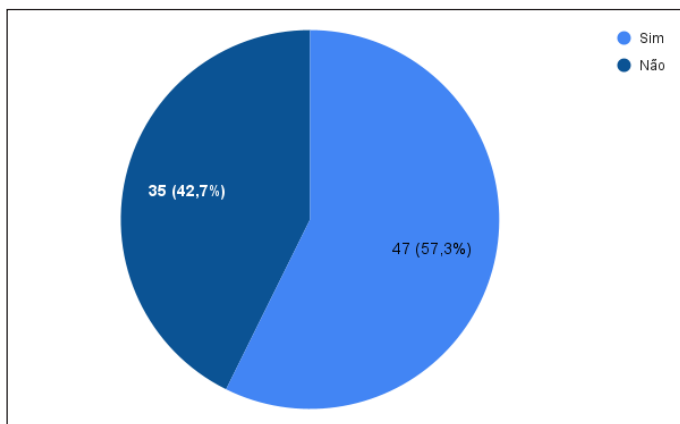
ensino e possibilitar a reflexão individual e coletiva sobre temas ambientais, socioambientais e socioeconômicos, entre outros, além de despertar para a prevenção e mitigação dos desastres naturais relacionados a variabilidade e mudanças climáticas na região em que vivem (Silva, 2019).

Apesar de se encontra percepções que podem serem classificadas como positivas em relação ao processo de ensino-aprendizagem de educação ambiental e climática, observa-se na análise das respostas que 58,54% dos professores participantes afirmam ter dificuldades para ministrar os conteúdos de climatologia contidos nos livros didáticos (níveis de dificuldade mais que três na Figura 6a) e 57,32% afirmam não ter conhecimentos e habilidades para ministrar estes conteúdos (Figura 6b).

**Figura 6** – Grau de dificuldade em ministrar os conteúdos de climatologia (1-Fácil, 2-Moderadamente fácil, 3-Difícil, 4-Muito difícil e 5-Não tenho opinião).



(a)

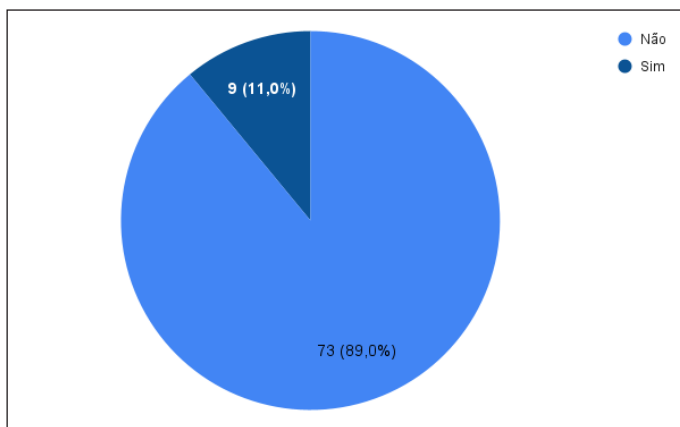


(b)

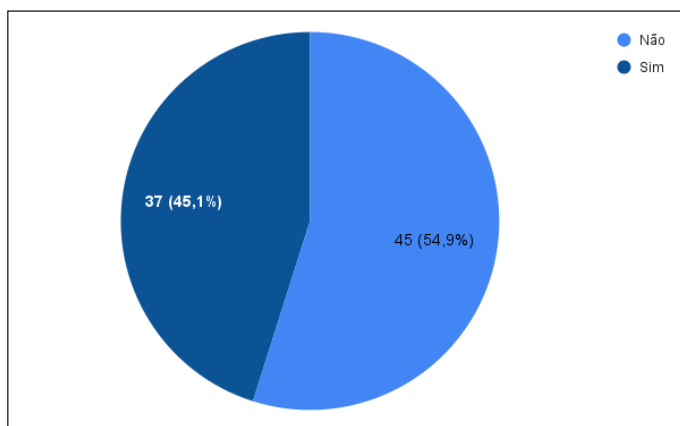
É importante mencionar que para o ensino dos conteúdos de climatologia é necessário que se tenha formação básica e/ou continuada adequadas. E, concordando com Dantas (2016), menciona-se ainda que para a prática docente nesta área do conhecimento é necessário relacionar o saber científico e a realidade dos estudantes. Assim, também é necessário ampliar a formação e aplicar novas técnicas pedagógicas no processo de ensino-aprendizagem para adequarem-se as exigências contidas na BNCC e no Documento Curricular Referencial do Ceará (DCRC).

Na Figura 7a mostra-se que 89,02% dos participantes afirmam que o acesso bibliográfico básico da escola é insuficiente para que o professor trabalhe os conteúdos sobre clima e variabilidade climática e na Figura 7b que 54,88% dos participantes responderam que a escola não realiza algum evento para debater as questões ambientais e/ou climáticas. Em adição, se encontra como justificativa destas respostas que, em geral, as escolas trabalham estes conteúdos em feiras de ciências e semanas do meio ambiente.

**Figura 7** – Material didático e eventos sobre as questões ambientais e/ou climáticas.



(a)



(b)

As análises dos resultados apresentados acima mostram mais uma vez a necessidade de mudanças no processo formativo que estão associados ao ensino dos conteúdos de climatologia nas escolas. Estas mudanças decorrem principalmente das novas concepções de educação, das revisões e atualizações nas teorias

de desenvolvimento e aprendizagem, bem como das implicações da tecnologia da informação e comunicação sobre os processos de ensino-aprendizagem, metodologias e técnicas de ensino mais modernas, em particular nesta área do conhecimento, como no uso de aplicativos de dispositivos móveis apresentado por Fernandes et al. (2020) e por Souza et al. (2024).

Em adição, menciona-se que uma das alternativas para capacitar os profissionais que são responsáveis pela ministração destes conteúdos nas escolas básicas pode ser o ingresso em cursos de pós-graduação, que possibilitam desenvolver estudos que evidenciem a aplicação de metodologias ativas nos processos de ensino-aprendizagem dos conteúdos de climatologia no ensino fundamental, conteúdos que estão em conformidade com a BNCC e com o DCRC para os anos finais do ensino fundamental.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os resultados obtidos com a pesquisa apresentada permitem concluir que se encontra um quantitativo expressivo na amostra de professores participantes que não apresentam competências e habilidades para trabalhar os conteúdos de climatologia de forma adequada em sala de aula, pois desconhecem os conceitos básicos de clima, de variabilidade e de mudanças climática, e tampouco conseguem relacionar tais conteúdos com os fatos cotidianos dos estudantes. Fato que provavelmente poderá ocasionar desinteresse por partes destes estudantes em sala de aula e que certamente prejudicará o processo de ensino-aprendizagem em educação ambiental e climática nas escolas.

Fato que leva a conclusão que é importante considerar a necessidade de atualização das *práxis* em sala de aula através de processos formativos na graduação e de formação continuada dos profissionais responsáveis pela ministração destes conteúdos,



em tempos que uma lei de educação climática foi aprovada pelo governo do estado do Ceará, em que todas as escolas públicas do território cearense devem implantar um processo de ensino-aprendizado em educação climática, que seja interdisciplinar, contextualizado e transversal, e que esteja associado ao cotidiano dos estudantes em suas comunidades.

Ressalta-se que as implantações de processos formativos continuados para os professores, além da adequação da formação nos cursos de graduação, podem ampliar a perspectiva crítica nos diferentes níveis de ensino e com isso possibilitar a reflexão individual e reflexões coletiva sobre os temas ambientais, socioambientais e socioeconômicos, além de possibilitar o despertar para a prevenção e mitigação dos desastres naturais relacionados a variabilidade e mudanças climáticas na região em que vivem, adequando-se as *praxis* em sala de aula as exigências contidas na BNCC e no Documento Curricular Referencial do Ceará (DCRC).

Em adição, conclui-se que uma das alternativas para capacitar os profissionais que atualmente são responsáveis pela ministração destes conteúdos nas escolas básicas, e assim cumprir as exigências normativas e governamentais sobre a implantação de um processo de educação climática nas escolas públicas cearenses, pode ser o ingresso em cursos de aperfeiçoamentos e de pós-graduação, que possibilitam a estes professores desenvolverem estudos que associam a aplicação de metodologias ativas e tecnologia da informação e comunicação nos processos de ensino-aprendizagem dos conteúdos de climatologia em todas as disciplinas dos anos finais do ensino fundamental, conteúdos que estão em conformidade com a BNCC e com o DCRC.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Rafaela Gomes de; CAVALCANTE, Arnóbio de Mendonça Barreto; SILVA, Emerson Mariano da. Impactos das mudanças climáticas no bioma Caatinga na percepção dos professores da rede pública municipal de General Sampaio-Ceará. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 35, p. 397-405, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-7786353002>.

ALLOCCA, R.; FIALHO, E.S. Uma Experiência no Ensino de Climatologia Escolar. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 28, p. 220-241, 2021.

ARAÚJO, Maria Leorne Aguiar. **As Práxis da Metodologia Ativa em Climatologia no Ensino Fundamental**. 2020. 129 f. Dissertação (Mestrado Acadêmico ou Profissional em 2020) - Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2020.

ARAÚJO, Leonardo Manuel De Moraes. **Uso de Tecnologias da Informação e Comunicação como Recurso Pedagógico para o Ensino de Climatologia**. 2021. 122 f. Dissertação (Mestrado Acadêmico ou Profissional em 2021) - Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental**. Brasília: MEC, 2017. 468p.

BRASIL. Ministério da Educação Caderno Meio Ambiente [livro eletrônico]: **Educação ambiental: educação para o consumo**/Ministério da Educação; curadoria Maria Luciana da Silva Nóbrega. - Brasília, DF: Secretaria de Educação Básica do Ministério da Educação, 2022.

CEARÁ. Secretária de Educação do Estado do Ceará. **Documento de Referência Curricular Nacional**. Fortaleza: SEDUC, 2019.

COSTA, G.A. et al. Geotecnologias Aplicadas ao Estudo Comportamental das Ilhas de Calor Urbanas. **Mercator (Fortaleza)**, v. 22, p. e22022, 2024.

CHAVES, Rozilania Rodrigues; LUCENA, Manoel Alexandre de; SOUSA, Eliane Pinheiro de. Eficiência dos Gastos Públicos Municipais com Saneamento no Ceará e Seus Determinantes Sociodemográficos. **RDE-Revista de Desenvolvimento Econômico**, v. 3, n. 53, 2024. DOI: <https://lnkd.in/d-WGyzdA>.

DANTAS, S.P. O Ensino de Climatologia Geográfica: uma abordagem de intervenção sobre os conceitos básicos de Clima e Tempo. **Revista de Geociências do Nordeste**, [S. l.], v. 2, p. 1378–1390, 2016. DOI: 10.21680/2447-3359.2016v2n0ID10604.

DIESEL, A.; SANTOS BALDEZ, A.L.; NEUMANN MARTINS, S. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, Pelotas, v. 14, n. 1, p. 268–288, 2017. DOI: <https://doi.org/10.15536/thema.14.2017.268-288.404>.

DE FARIAS, Cleilton Sampaio. Quais são e como funcionam as metodologias de Aprendizagens ativas mais utilizadas. **Revista Conexão Na Amazônia**, v. 2, n. edição especial, p. 211–236, 2021.

SOUZA, Emerson Thadeu et al. Desenvolvimento do Aplicativo “Aprenda Climatologia”: Estudo de Caso como Ferramenta Pedagógica nos Anos Finais do Ensino Fundamental. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 34, p. 204–223, 2024. DOI: <https://doi.org/10.55761/abclima.v34i20.17342>.

FERNANDES, José Bruno Marques; SILVA, Emerson Mariano da; REIS, José Valdemir dos. O Uso de um Aplicativo como Ferramenta para o Ensino de Conceitos de Climatologia em Escola Pública do Ceará. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 35, p. 407-414, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-7786353004>.

GONÇALVES, Suellen Teixeira Nobre et al. índices e metodologias de monitoramento de Secas: Uma revisão. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 36, p. 495-511, 2021.

LIMA, Mirelle Tainá Vieira; BEZERRA, Antônio Erivando; OLIVEIRA, Carlos Wagner. Estimativa da Temperatura Média do Ar no Estado do Ceará por Meio do Sensoriamento Remoto. **Revista Equador**, v. 9, n. 2, p. 01-18, 2020. DOI: <https://doi.org/10.26694/equador.v9i2.9621>.

LUCHESI, Bruna Moretti; DE OLIVEIRA LARA, Ellys Marina; DOS SANTOS, Mariana Alvina. Introdução as metodologias ativas de aprendizagem. **Guia prático de introdução às metodologias ativas de aprendizagem**, p. 11, 2022. ISBN: 978-65-86943-72-6.

MARTINS, Isadora Macedo. **Avaliação do Modelo de Gestão Consorciada de Resíduos Sólidos no Ceará, À Luz da Experiência Catarinense**. 2023. 139 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2023.

OLIVEIRA, Gerlena Ferreira et al. **Educação climática na comunidade do morro santa Terezinha em Fortaleza/CE: estudo de caso em um ambiente escolar**. CONEDU - Educação Ambiental (Vol. 02). Campina Grande: Realize Editora, 2024. DOI: <https://doi.org/10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.014>.

OLIVER, Sofia Lizarralde; SANTANA, Keila Valente de Souza de; RIBEIRO, Helena. Desastres Naturais e Saúde: Uma Revisão Sistematizada de Literatura. **Hygeia-Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, p. art. e73364 [9], 2024. DOI: 10.14393/Hygeia73364.

PIMENTA, Sônia de Almeida; CARVALHO, Ana Beatriz Gomes. **Didática e o ensino de geografia**. – Campina Grande: EDUEP, p. 244, 2008.

RODRIGUES, D.L.; SOUZA, L.A.; BARROS, J.R. O Ensino dos Conteúdos de Clima e Tempo a partir da Aprendizagem Criativa em um Espaço Maker. **Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica**, v. 12, 2016.

RODRIGUES, Bruno Dias et al. Uma análise sobre as chuvas no Ceára baseada nos eventos de El Niño, La Niña e no Dipolo do Servain durante a estação chuvosa. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 28, 2021.

SILVA, Michele Souza da; CARDOSO, Cristiane. Challenges and perspectives for the teaching of geografic climatology at school. **Geosaberes**, Fortaleza, v. 10, n. 20, p. 1 – 17. 2018. DOI: <https://doi.org/10.26895/geosaberes.v10i20.691>.

SILVA, Emerson Mariano da et al. 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, p. 369-378, 2019 a. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-7786343045>.

SILVA, Emerson Mariano da. Mestrado Profissional em Climatologia e Aplicações nos Países da CPLP e África. **Rev. bras. meteorol.**, São Paulo, v. 34, n. 3, p. 1, 2019 b. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0102-7786353>.

SILVA, M. S.; CARDOSO, C. Desafios e perspectivas para o ensino de climatologia geográfica na escola. **GEOSABERES: Revista de Estudos Geoeeducacionais**, v. 10, n. 20, p. 1-17, 2019.

SILVA, Emerson Mariano da et al. Uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TDIC) como recursos pedagógicos para o ensino de climatologia: estudo de caso na região metropolitana de Fortaleza, CE. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 37, p. 167-175, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-77863710025>.

SANTANA, Iara Vanessa Fraga de. Águas que findam, ventos que pesam: Expropriações contemporâneas no complexo industrial e portuário do Pecém, Ceará. 2023. Tese (Doutorado em Serviço Social) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2023.

SILVA, Emerson Mariano da et al. Materiais Didático-Pedagógicos Para Auxiliar o Ensino de Variáveis Atmosféricas: Estudo de Caso no 9º Ano do Ensino Fundamental em uma Escola Pública no Ceará. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 38, p. e38230010, 2023 a. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-77863810010>.

SILVA, Emerson Mariano da et al. Ensino de Climatologia como Formação Cidadã no Colégio Militar de Fortaleza/CE: Estudo de Caso com os conceitos de Radiação Solar Atmosférica. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 38, p. e38230009, 2023 b. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-77863810009>.

SOUSA, W.L.; GUIMARÃES, D.B.; COSTA, A.K.J.; ASEVEDO, M.D.G. Suscetibilidade a focos de calor: uma análise para o estado do Ceará: Susceptibility to heat sources: an analysis for the state of Ceará.

**Revista de Geociências do Nordeste**, [S. l.], v. 10, n. 1, p. 346–356, 2024. DOI: 10.21680/2447-3359.2024v10n1ID35634.

VIOL, Juliana França; MISKULIN, Rosana Giaretta Sguerra. As práticas do professor que ensina matemática e suas inter-relações com as tecnologias digitais. **Revista e-Curriculum**, v. 12, n. 2, p. 1311-1330, 2014. ISSN: 1809-3876.





# **EDUCAÇÃO AMBIENTAL E CLIMÁTICA:**

## UM EXPERIMENTO PEDAGÓGICO NO ENSINO FUNDAMENTAL EM UMA ESCOLA PÚBLICA DE FORTALEZA/CE

*Otílio Diógenes Saldanha*  
*Erica Silva Pontes*  
*Joana Diógenes Saldanha Irineu*  
*Deodato Diógenes Saldanha*

### **1 INTRODUÇÃO**

No atual contexto de acelerado desequilíbrio climático, espera-se que a Educação Ambiental (EA) se transforme em um meio de construção dialógica com a sociedade, com vista ao esclarecimento sobre as causas e os impactos das Mudanças Climáticas (MC) e ao desenvolvimento de ações que promovam e fortaleçam a resiliência climática.

Essa expectativa tem sido objeto de estudo de diversos autores, a exemplo de Santos (2015) e Fernandes (2018), que consideram o currículo da EA insuficiente diante do atual desafio imposto pelas MC e do imperativo da sustentabilidade. Este estudo concorda com os dois autores e pressupõe que o conceito brasileiro de EA, e não apenas o currículo e as suas posturas, já não dá mais conta do desafio. Propõe-se, assim como em Andrade (2020), Magalhães (2022), Irineu (2023), Santos (2023), Silva (2023), Leite (2024), Oliveira (2024) e Saldanha (2024), que a EA caminhe na direção da Educação Climática (EC), de forma que

esta assuma um papel central no currículo escolar, permeando o debate pedagógico na transversalidade interdisciplinar.

Nesse sentido, é preciso considerar que as evidências mais recentes das mudanças climáticas, expostas pelas ciências do clima, mostram um preocupante cenário para o futuro recente, que já se impõe no presente. Assim, torna-se imprescindível que o currículo escolar estabeleça conexões esclarecidas entre a sociedade e a realidade climática. Os estudantes precisam se apropriar das diversas temáticas que evidenciam a decisiva influência antrópica para a intensificação das mudanças climáticas, tais como: a grande aceleração do desenvolvimento econômico mundial do pós guerra, evidenciada por Steffen et al (2011; 2015b) e a violação de seis, dos nove limites planetários, discutida por Rockström et al. (2009), Artaxo (2014), Rockström (2015), Steffen et al. (2011; 2015a; 2015b), Silva e Arbilla (2018), Costa (2022) e Richardson et al. (2023).

Todos os estudos apresentam evidências categóricas da decisiva contribuição do consumo (especialmente o de uma privilegiada porção minoritária da população mundial) para o aumento das emissões dos gases de efeito estufa. Autores como Costa (2022) e Pena-Vega (2023), consideram inadiável a conquista das crianças e dos jovens para o desenvolvimento de um processo educacional dialógico, crítico e esclarecido, acerca da contribuição antrópica nas mudanças climáticas e das possibilidades de mitigação.

É urgente que o currículo da EA se aproprie das temáticas envolvidas no conceito das MC e volte o olhar para o conceito de EC, conforme este é defendido por Oliveira et al (2021): “consiste no estudo de conceitos e termos técnicos sobre as MC, considerando as medidas de adaptação e mitigação das suas causas e efeitos...” (p. 2). Assim, à luz de Freire (2021a), acredita-se que o exercício pedagógico do diálogo é um potente fator de contribuição para o empoderamento dos indivíduos na luta pela resiliência climática, na perspectiva de constituir comunidades e sociedades

sustentáveis. Nesse sentido, entende-se que a atual condição climática exige urgentemente da escola, o desenvolvimento de práticas sociais de EC e que o espaço escolar se torne referência exemplar de sustentabilidade na comunidade.

No bojo dessa discussão é importante perguntar: como se pode criar coletivamente, estratégias pedagógicas curriculares, no âmbito da EC, para o enfrentamento de problemas ambientais identificados na comunidade, pela comunidade? Em busca de respostas, para além da coleta de dados por meio de instrumentais, investindo no que Paulo Freire chama de esperar<sup>1\*</sup>, realizou-se um experimento pedagógico em uma escola municipal de Fortaleza - CE, com o objetivo de elaborar uma ferramenta pedagógica de Educação Climática em diálogo com o currículo do Ensino Fundamental.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

Este estudo sintetiza um importante parte da pesquisa desenvolvida durante os anos de 2022 e 2023 para a produção da dissertação de mestrado apresentada ao curso de Mestrado Profissional em Climatologia da Universidade Estadual do Ceará (Saldanha, 2024). Para a coleta de dados, considerou-se a abordagem qualitativa como modalidade de investigação adequada ao alcance do objetivo. O campo da pesquisa foi a turma A, do quinto ano do ensino fundamental da Escola Municipal de Tempo Integral Francisca de Assis Canito da Frota, localizada no bairro São João do Tauape, em Fortaleza - CE. O público-alvo foram as vinte e sete crianças de 10 a 12 anos de idade, matriculadas

---

1 Para Paulo Freire, o verbo esperar<sup>carregar</sup> carrega um sentido político ligado ao agir consciente, esclarecido e coletivamente. O educador diz que esperar<sup>carregar</sup> é: levantar, ir atrás, construir, não desistir. É levar adiante. É juntar-se com outros para fazer de outro modo.

na turma, os cinco professores que lecionam na turma e as duas gestoras da escola.

Para a coleta de dados utilizaram-se três técnicas distintas: a análise documental, a aplicação de questionários e a realização de um experimento pedagógico de Educação Climática. Quanto aos documentos analisados, elegeram-se o Projeto Político Pedagógico da escola e o Guia informativo para o desenvolvimento da rotina pedagógica nas (ETIs). Foram aplicados três modelos de questionários, um para os vinte e sete estudantes da turma pesquisada; outro para os cinco professores da turma e o terceiro, para as duas gestoras da escola.

Na análise dos dois documentos buscou-se conhecer as concepções que norteiam o trabalho escolar. Quais as concepções de homem, natureza, criança, sociedade, ensino, meio ambiente, Educação Ambiental e Educação Climática? Por meio dos questionários, dentre outros elementos, procurou-se conhecer como essas concepções influenciam o trabalho pedagógico.

Os modelos de questionários respondidos pelos docentes e pelas gestoras tiveram respectivamente quatorze e quinze perguntas, que trataram sobre a formação acadêmica e continuada dos docentes, a concepção de Educação Ambiental da escola e o trabalho pedagógico na escola. O questionário dos estudantes teve nove perguntas, que sondaram sobre os conhecimentos das crianças acerca das mudanças climáticas, especificamente sobre a temática do aquecimento global. Os questionários foram respondidos por vinte e cinco, dos vinte e sete estudantes da turma do quinto ano A; por quatro dos cinco professores que lecionam na turma e pelas duas gestoras da escola.

Como principal recurso metodológico aplicado à pesquisa, inserido no contexto da pesquisa-ação, durante o mês de outubro de 2023 foi realizado o Experimento Pedagógico de Educação Climática. Foram realizados seis momentos de diálogo com os

estudantes, que à luz da pedagogia de Paulo Freire, e da educação ambiental dialógica de Figueiredo (2007), denominaram-se círculos dialógicos. Estabeleceu-se entre os estudantes e os pesquisadores, no ambiente escolar, uma conversa aberta, porém dirigida, sobre problemas ambientais identificados pelas crianças nas comunidades em que residem, conforme elas registraram nas respostas dadas ao questionário da pesquisa.

Cada um dos seis círculos dialógicos foi orientado por uma temática específica. Os estudantes foram estimulados por meio de imagens, a dialogar acerca da temática, de forma que todos contribuam para a compreensão coletiva das temáticas em diálogo. Para o desenvolvimento dos círculos dialógicos foi percorrido um caminho que envolveu: negociação com a comunidade escolar, formação do grupo aprendente, sensibilização do grupo aprendente para a feitura do trabalho coletivo e tomada de decisões em equipe. Aconteceram quatro encontro de discussão e dois de produção, em que os estudantes produziram em argila, o mundo que desejam para o futuro e realizaram o plantio de sementes de espécies vegetais variadas, tais como cajueiro, tamarindo e graviola. Ao final de cada encontro, foi registrado pelas crianças, em cadernos individuais, o que aprenderam no dia. Os registros nesses cadernos foram importantes fontes de elementos que subsidiaram a discussão dos resultados no desenvolvimento da pesquisa.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Antes de relatar os dados da pesquisa e discutir sobre os resultados deste estudo, é necessário trazer algumas peculiaridades do contexto teórico/científico da pesquisa sobre a educação climática, principalmente no âmbito brasileiro. Pesquisar sobre educação climática no Brasil ainda é um desafio bastante significativo, principalmente devido à pouca disponibilidade de fontes

publicadas em língua portuguesa. Uma busca com a expressão “educação climática”, na página eletrônica da Biblioteca Digital de Dissertações e Teses (BDDT), aparece como resultado apenas uma dissertação de mestrado, intitulada de “Metodologia estrangeira, prática brasileira? Análise das ações da plant-for-the-planet no Brasil para o ensino das mudanças climáticas”. O referido trabalho, publicado em 2020 pela Universidade Federal de São Carlos, na cidade de São Carlos - SP, é de autoria da pesquisadora Eveline Oliveira Araripe.

O objetivo de Araripe (2020) é analisar de maneira crítica as potencialidades e as lacunas da metodologia utilizada pela organização de origem alemã Plant-for-the-Planet<sup>2</sup> [Plante para o Planeta] para o ensino de mudanças climáticas às crianças e aos jovens brasileiros. Segundo a autora, a Plant-for-the-Planet foi fundado pelo garoto alemão Felix Finkbeiner<sup>3</sup> e é hoje um projeto de formação de crianças e adolescentes, que se expandiu para diversos países do mundo com a meta de plantar um trilhão [ $1 \times 10^{12}$ ] de árvores pelo mundo até o ano de 2030, tendo plantado até o presente, através dos projetos apoiados, mais de 14 bilhões [ $14 \times 10^9$ ] de árvores. Segundo a autora, o nome do garoto alemão,

---

2 A organização *Plant-for-the-Planet* [Plante para o Planeta] tem como objetivo conscientizar crianças e adultos sobre as questões das mudanças climáticas e da justiça global. A organização trabalha para promover a plantação de árvores um trilhão [ $1 \times 10^{12}$ ] de árvores pelo planeta, até o ano de 2030.

3 Felix Finkbeiner decidiu fundar a *Plant-for-the-Planet* aos 9 anos de idade, após a realização de um trabalho escolar em que pesquisou sobre a história de vida da ativista ambiental queniana Wangari Maathai, que em 2004 ganhou o Prêmio Nobel da Paz por liderar um movimento, com a fundação *Green Belt Movement* [Movimento Cinturão Verde], fundada por ela em 1977 e em 2004 já havia plantado mais de 30 milhões de árvores em seu país natal. Wangari Maathai faleceu no dia 25 de setembro de 2011, devido a um câncer de ovário, porém a *Green Belt Movement* continua ativa e até o presente já plantou mais de 51 milhões de árvores no Quênia. Inspirado pela história de Wangari Maathai, no dia 28 de março de 2007, Felix Finkbeiner fez o plantio da sua primeira árvore no pátio da escola em que estudava. Naquela data nascia a organização *Plant-for-the-Planet*.

fundador da organização, passou a ser familiar para as crianças e para os adolescentes participantes dos projetos da *Plant-for-the-Planet*, no Brasil, como personagem que exemplifica os esforços de iniciativa individuais para conter a intensidade das mudanças climáticas. Em conclusão, a autora propõe que seja reforçado o uso de personagens, como Felix Finkbeiner, por exemplo, para ensinar sobre as mudanças climáticas ao público infantojuvenil, no entanto recomenda que sejam valorizados também personagens nacionais e/ou próximos à realidade dos participantes.

As pesquisas sobre educação climática, em sua grande maioria, são escritas na língua inglesa. Stevenson, Nicholls e Whitehouse (2017), em Queensland, na Austrália, abordaram as questões sobre o que e como os educadores devem ensinar e como os estudantes podem ser envolvidos na aprendizagem em preparação para um futuro incerto resultante dos riscos e dos impactos humanos e ecológicos das alterações climáticas. Como resultado da discussão, os autores afirmam que as alterações climáticas devem ser entendidas como uma questão social e científica complexa, caracterizada por conhecimentos incertos e específicos do contexto. Isso exige que os educadores se envolvam na investigação e na co-aprendizagem com os alunos. A falta de tempo e as oportunidades curriculares relatadas para abordar as alterações climáticas na sala de aula, sugerem, de acordo com os autores, a necessidade de utilizar iniciativas extracurriculares e comunitárias para investigações e aprendizagem dos estudantes. Para esses autores, os professores devem incentivar os estudantes a pensar de forma crítica e criativa sobre abordagens à mitigação e adaptação às alterações climáticas e a desenvolver a sua capacidade de responder com ações significativas.

Schreiner, Henriksen e Kirkeby Hansen (2005), em Oslo, na Noruega, concluem que diante do desafio das mudanças climática e das controvérsias que envolvem o debate internacional em torno

da implementação das ações de mitigação, a educação climática pode ser uma ferramenta de auxílio à juventude, trabalhando a adaptabilidade dos cidadãos às alterações climáticas, por meio das escolhas feitas pelos indivíduos quanto ao consumo diário e aos padrões de transporte.

Flora et al. (2014) avalia os impactos do conhecimento da ciência climática sobre crenças, atitudes e comportamentos. Os resultados obtidos pelo grupo de pesquisadores demonstram que a exposição dos estudantes aos conhecimentos da ciência climática, em um ambiente educacional dinamizado pelo que chama-se em âmbito escolar, de metodologias ativas, pode no curto prazo, provocar a mudança de crenças, comportamentos e atitudes sobre a questão climática, de forma que os jovens se motivam para o engajamento na luta em defesa da sustentabilidade, a um grau que muitos deles passam a militar movimentos sociais em defesa das temáticas ligadas à mitigação das mudanças climáticas.

Allen e Crowley (2017), uma pesquisa da Universidade de Pittsburgh, no estado americano da Pensilvânia, considera que as alterações climáticas exigem uma resposta global massiva, de modo que indivíduos, comunidades, regiões e nações precisem mudar substancialmente os hábitos e comportamentos atuais. Os autores propõem um novo enfoque na intervenção educativa baseado no compartilhamento de conhecimentos por meio da interação. Dessa forma, argumentam que intervenções baseadas em três princípios fundamentais – participação, relevância e interconectividade – são mais propensas a resultar em tomadas de decisões individuais e coletivas do que intervenções baseadas apenas na aquisição de conhecimentos.

Conforme se percebe na leitura deste breve estado da arte da educação climática, todos os trabalhos parecem ser tangidos por alguns dos princípios sociais defendidos na pedagogia de Paulo Freire. Algo comum a todos esses trabalhos é a conclusão de que



nos processos de ensino e de aprendizagem, a participação ativa dos estudantes é imprescindível, superando o modelo de instrução secularmente praticado, que Paulo Freire classificou como educação bancária, por ser restrito ao repasse de conteúdos pelo professor - detentor de um banco incontestável de saber - aos alunos [os sem luz], que devem receber passivamente tais conhecimentos.

Também podem ser citados aqui, no contexto da educação climática, alguns artigos brasileiros, publicados na Revista Brasileira de Meteorologia, que corroboram com esta pesquisa, uma vez que embora não tenham tido a intenção explícita de se relacionar diretamente com a temática da educação climática, esses artigos se relacionam com ela, pelos enfoques metodológicos assumidos, que estabelecem ligação com este estudo por meio dos propósitos curriculares e das intenções de aplicação ao público escolar.

Com o objetivo de disponibilizar uma ferramenta digital aos docentes e aos estudantes do estado do Ceará - sobretudo aos da rede pública de ensino - Fernandes, Silva e Reis (2020) desenvolveram, em Fortaleza/CE, um aplicativo, intitulado de ClimaCE. A intenção do aplicativo é facilitar o ensino e a aprendizagem de conceitos ligados ao clima e aos principais sistemas meteorológicos responsáveis pelas chuvas no estado do Ceará, segundo os autores, o aplicativo foi pensado para ser utilizado em sala de aula por professores da disciplina de Geografia e áreas afins e busca despertar nos estudantes o interesse pela Climatologia.

Almeida, Cavalcante e Silva (2020) avaliou o nível de percepção dos professores da rede pública do município de General Sampaio - CE, em relação aos impactos das mudanças climáticas no bioma Caatinga, que é o lugar onde vivem 28,6 milhões de pessoas e que tem sido apontado como uma região ecológica vulnerável às mudanças climáticas. Os pesquisadores entrevistaram 10 professores do Ensino Fundamental, das disciplinas

de Ciências e Geografia e constataram que os professores percebem as variações climáticas por meio de sensações térmicas inconstantes, secas extremas e chuvas fora de época. Todavia, não reconhecem os riscos que o bioma Caatinga e a população estão correndo diante da ameaça das mudanças climáticas.

Silva et al (2023) apresenta os resultados de uma pesquisa realizada em uma escola pública do município de Caucaia - CE, que envolveu 26 estudantes de 14 a 17 anos de idade. O estudo tratou da aplicação de uma metodologia ativa em que o processo de ensino-aprendizado sobre as variáveis atmosféricas - conteúdo ministrado nas aulas de climatologia, na disciplina de geografia, nos anos finais do ensino fundamental - foram trabalhados de forma articulada com atividades práticas de construção de instrumentos meteorológicos com materiais de baixo custo. Os resultados mostraram que a metodologia empregada foi capaz de proporcionar um processo de ensino-aprendizado motivador em que professor e estudantes puderam exercer seus protagonismos, além de proporcionar conhecimentos significativos sobre as variáveis atmosféricas (o clima e a variabilidade climática), observadas na região e a relação destas com o meio ambiente em que os estudantes vivem.

Saldanha e Pontes (2023) publicaram nos anais do IX Congresso Nacional de Educação (IX CONEDU) em Campina Grande - PB, um importante trabalho, com resultados ainda preliminares, de um experimento pedagógico em educação climática, feito em uma escola municipal de Fortaleza - CE. O referido estudo apresenta resumo preliminares desta pesquisa, quando ainda estava em andamento. Os autores constataram que a Escola Municipal de Tempo Integral Ambiental Doutora Francisca de Assis Canito da Frota dispõe de 2 (duas) horas semanais, em seu horário de aulas, para o componente curricular Educação Ambiental, totalizando 80 (oitenta) horas anuais.

Esses estudos trazem suporte teórico à discussão dos resultados. Faz-se aqui uma discussão mais restrita das respostas das gestoras e dos docentes, abordando apenas o aspecto da formação. Porém, quanto ao grupo dos estudantes, será feito um estudo mais detalhado das respostas, englobando as nove perguntas do questionário.

### **3.1 Respostas das gestoras.**

A diretora e a coordenadora pedagógica da escola são professoras efetivas da rede municipal de ensino de Fortaleza, concursadas desde o ano de 2001. A diretora trabalha na escola há um ano e a coordenadora pedagógica, desde a fundação da escola, em 2016. A diretora é formada em Pedagogia, com especialização em gestão escolar e a coordenadora pedagógica, em educação física, com especialização na área.

Sobre o conhecimento da temática educação ambiental, a diretora não considera que a sua formação universitária tenha contemplado conteúdos dessa temática, uma vez que o currículo acadêmico do curso de pedagogia não inclui a educação ambiental. Em outra direção, a coordenadora pedagógica considera que a sua formação universitária contempla a temática. Ela disse que a educação física pode integrar com o meio ambiente através da preservação da natureza. Quanto à formação em serviço na área de educação ambiental, nenhuma das duas afirmou ter recebido.

### **3.2 Respostas dos docentes.**

Quatro docentes lotados na turma do 5º ano responderam o questionário, um professor e três professoras. Todos têm formação universitária. Três docentes consideram que a formação

acadêmica que receberam na universidade não lhes preparou para trabalhar com a temática da educação ambiental e justificaram dizendo que o curso de graduação não contemplou a temática. Já a professora que afirmou que a sua formação acadêmica a preparou para trabalhar com a temática da educação ambiental, justificou a resposta com a frase: “Porque a minha formação em Geografia me habilita”. Perguntados se já receberam formação em serviço sobre a temática da educação ambiental, três responderam que não. Uma professora disse que sim, nos anos de 2012, 2013, 2016 e 2021.

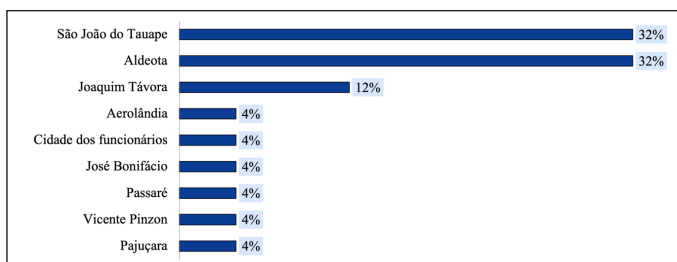
Quanto a essas afirmações dos professores, acerca da deficiência na formação acadêmica para trabalhar a educação ambiental, em estudo que pesquisou professores e acadêmico do curso de Geografia, em Fortaleza, CE, que questionou sobre a formação docente para trabalhar com os conteúdos relacionados à climatologia, Silva et al (2019), encontrou resultados semelhantes aos encontrados aqui. Os pesquisadores verificaram que entre os professores pesquisados, 11% se sentem preparados e 89% não se sentem minimamente preparados para ministrar de conteúdos ligados à climatologia.

### **3.3 Respostas dos discentes**

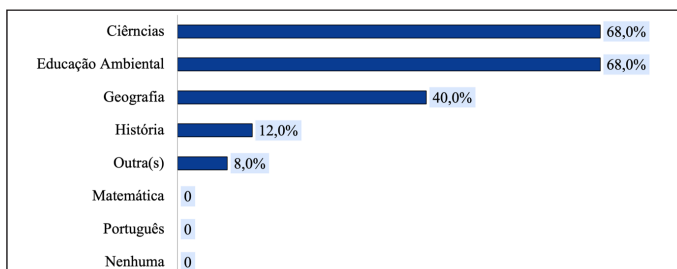
Do total de estudantes que responderam o formulário da pesquisa, 96% residem em 8 bairros de Fortaleza e 4%, em no bairro Pajuçara, da cidade de Maracanaú, localizada na zona metropolitana de Fortaleza. Dentre os estudantes residentes em Fortaleza, a distribuição percentual por bairros é a seguinte: no bairro São João do Tauape residem 32%; no bairro Aldeota, 32%; no bairro Joaquim Távora, 12%; no bairro Aerolândia, 4%; no bairro Cidade dos Funcionários, 4%; no bairro José Bonifácio, 4%; no bairro Passaré, 4% e no bairro Vicente Pinzon, 4%.

Perguntou-se aos estudantes sobre os componentes curriculares em que estudaram sobre a temática do aquecimento global. Os estudantes poderiam citar tantos componentes quantos considerassem válidos. Os percentuais de respostas que assinalaram por componente curricular mostram que a temática tem sido objeto de estudo nas atividades escolares, uma vez que nenhum estudante assinalou como opção válida, a possibilidade: “Nenhuma”. Também não houve apontamentos para os componentes de Matemática e Português. Por outro lado, Ciências e Educação Ambiental foram apontados por 68% dos estudantes cada uma e Geografia, por 40%. O componente de História foi assinalado por 12% e a opção outro(s), por 8% dos estudantes.

**Gráfico 1-** Distribuição percentual dos estudantes por bairros.

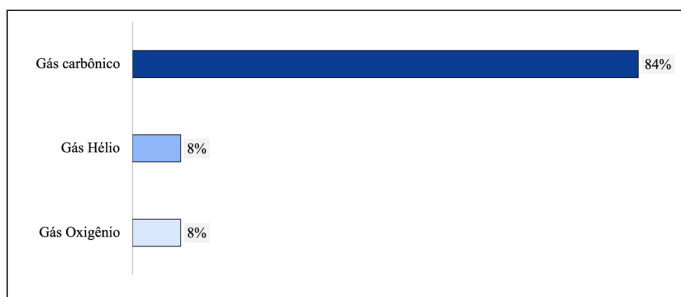


**Gráfico 2** – Componentes curriculares apontados pelos estudantes como disciplinas em que estudaram sobre a elevação da temperatura do planeta.



Procurou-se saber se os estudantes têm conhecimento sobre qual é o principal gás do efeito estufa. Observa-se que 84% dos estudantes apontaram o que é o Gás Carbônico. Por outro lado, 8% marcaram que é o Gás Hélio e outros 8%, o Gás Oxigênio. Em outra pergunta, que exigia resposta redigida, perguntou-se qual espécie de animal é a maior causadora do aquecimento global. Os dados das respostas mostram que 60% dos estudantes sabem que o aquecimento global é de origem antrópica. Mas, os outros 40% registraram respostas que não evidenciam tal conhecimento.

**Gráfico 3** – Percentual de estudantes que reconhecem o gás carbônico como o principal gás do efeito estufa.



Foi indagado também sobre o que os estudantes pensam acerca dos efeitos que o aquecimento global poderá causar ao clima no futuro. Observou-se que 48% das respostas correspondem à afirmação: “Se o modo de vida não mudar hoje, podemos ter um clima pior no meu futuro.” Enquanto 28%, à opção que afirma que o aquecimento global vai tornar o clima do futuro melhor do que é hoje. E 24%, à afirmação: “Nunca pensei sobre o clima do meu futuro.” Valores parecidos foram registrados nos dados das respostas à pergunta 6, que buscou saber qual o pensamento das crianças sobre as ações de mitigação do desequilíbrio climático. Do total de estudantes, 52% assinalaram a alternativa que traz

a afirmação: “Devemos ser cidadãos e cidadãs que lutam pela sustentabilidade do clima.” As outras três opções de respostas da pergunta foram assinaladas igualmente, por 16% dos estudantes.

Sobre a importância da biosfera, especialmente das árvores e das florestas, para o equilíbrio do sistema climático, esse conhecimento parece estar consolidado entre os estudantes. Do total de estudantes, 88% assinalaram que o equilíbrio do clima depende de todas as formas de vida do planeta, enquanto 12% marcaram que não é mais necessário plantar árvores, pois já existem muitas nas florestas. Buscou-se saber também, o que os estudantes já sabem sobre a relação entre o consumismo e o aquecimento global. Esse conhecimento parece ainda ser muito subjetivo para a idade deles. Porém, 52% assinalaram que o consumismo contribui para o agravamento do aquecimento global. E os demais 48% se dividiram nas outras três possibilidades de respostas.

**Gráfico 4** – Problemas ambientais que as aulas da escola ajudaram os estudantes a identificarem nas localidades em que residem.



Na pergunta 9 do questionário, pediu-se que os estudantes escrevessem sobre os problemas ambientais que eles conseguem identificar nas comunidades onde residem, por meio dos conhecimentos construídos nas aulas da escola. Os estudantes citaram

67 itens, que categorizam 17 problemas ambientais identificados nos bairros onde residem.

A maior preocupação dos estudantes parece ser com o descarte de resíduos sólidos (lixo) nas vias públicas. Das 67 vezes que citaram problemas ambientais, a citação desse problema específico ocorreu por 15 vezes (28,39%). Em seguida, a poluição das águas, com sete ocorrências (10,45%), buracos nas ruas, consumismo, pessoas em situação de rua e bueiros entupidos por lixo, aparecem em seguida, com 5 ocorrências cada uma (7,46%).

Com quatro ocorrências (6%), ausência de rede de esgoto e com três ocorrências (4,48%), abandono de animais nas ruas. Com duas ocorrências cada um (3%), aparecem: lixo jogado em áreas verdes, proliferação de insetos devido ao descarte incorreto de restos de comida, queimadas e poluição (genérica). Com uma ocorrência cada uma (1,5%): pessoas passando fome, fábricas contaminando cursos de água, poluição do ar e apatia e egoísmo das pessoas.

### **3.4 O experimento: uma ferramenta pedagógica de educação climática.**

O experimento pedagógico de educação climática foi realizado por meio de seis encontros entre os estudantes e o pesquisador e aconteceram na própria escola, durante 4 (quatro) terças-feiras e 2 (duas) quintas-feiras do mês de outubro de 2023, das 13h às 15h. Para o desenvolvimento de uma pesquisa-ação, o primeiro cuidado a se tomar é com o “começo da conversa”. Não se pode chegar a uma comunidade, como sujeito externo a ela, impondo seu conhecimento, as suas crenças e as suas verdades, ou seja, não se pode chegar dizendo o que a comunidade deve fazer e como se comportar. Como disse Paulo Freire a arrogância não constrói conhecimento.



Foi necessário estabelecer um vínculo de confiança com a comunidade, de forma que a dinâmica dos seis encontros, considerou o postulado freireano de que ninguém ensina ninguém, o grupo aprende na interação dialógica, por meio da reflexão coletiva, para modificar a atuação dos indivíduos no meio. Assim, foi preciso: negociar com a comunidade escolar, principalmente com os estudantes a fim de; formar o grupo aprendente; sensibilizar o grupo aprendente para a feitura do trabalho coletivo, para a tomada de decisão em equipe e diagnosticar problemas ambientais nas comunidades em que residem.

#### *3.4.1 Negociação com a comunidade escolar.*

O princípio da negociação foi o ingresso da pesquisa no ambiente escolar. Com a gestora da escola, negociou-se qual seria a abrangência do grupo aprendente, optando-se por concentrar em apenas uma turma, a do 5º ano A. Em seguida, conquistou-se a adesão dos professores da turma, para participarem da pesquisa. Essa adesão, tanto das gestoras quanto dos professores, foi negociada tanto por meio de reuniões quanto através de documentos, submetidos via processo, à Secretaria Municipal da Educação (SME), em que se solicitou autorização para realizar a pesquisa na escola. De posse do termo de autorização institucional, ocorreram reuniões na escola, com os estudantes e os seus responsáveis legais, para negociar e tratar dos próximos passos da pesquisa.

#### *3.4.2 Formação do grupo aprendente.*

Tal como fizeram Oliveira et al. (2021), no primeiro encontro do experimento pedagógico, com os estudantes, foi necessário constituir o grupo aprendente. Porém, é necessário ponderar que a formação do grupo aprendente não foi um momento estanque

da interação. Ela se faz a partir do primeiro momento e se construiu na trajetória, até o último momento. Nesse processo foi necessário reconhecer os diversos tipos de conhecimentos que se entrelaçam na dialogia dos encontros e permanecer vigilante para não ser traído pelo impulso de fazer o conhecimento acadêmico se sobrepor aos demais no diálogo.

Na dinâmica dos círculos dialógicos adotou-se a postura Freireana. Para Paulo Freire “Não é no silêncio que os homens se fazem, mas na palavra, no trabalho, na ação-reflexiva.” (Freire, 2021d). Dialogar, para Paulo Freire, não é derrotar o oponente, é munir-se de conhecimentos para discutir com o outro e juntos, construir um conhecimento novo, um saber parceiro, um saber do grupo aprendente, em busca de alternativas para problemas identificados. Por isso, o professor Freireano precisa ser acima de tudo, um pesquisador. Segundo Freire (2021a), ensinar exige respeito aos educandos. E ter respeito pelo educando demanda rigorosidade metódica e consistência na pesquisa. Foi balizado nesse princípio que se constituiu o grupo aprendente.

### ***3.4.3 Sensibilização para a feitura do trabalho coletivo.***

Partindo dos problemas ambientais identificados pelos estudantes, lançaram-se questionamentos inquietantes ao grupo, em busca de uma reflexão sensível aos problemas mostrados por meio de imagens, a partir do primeiro encontro. Os questionamentos eram provocações que, em última análise, levaria às perguntas: e se fosse comigo? E se eu pudesse mudar essa situação? Esses questionamentos exerceram a função de tornar sensível a humanidade existente nas imagens. A ideia foi largar da frieza das imagens, típica da coisificação da realidade distante, e perceber que aquelas fotografias são de gente, de pessoas reais como nós, que dormem, acordam, comem, trabalham, estudam...

E que naquele ambiente fotografado, o esgoto, assim como os nossos, também cheira mal; que o lixo nas ruas, assim como os da nossa realidade, também junta insetos e exala odores que invadem as casas; que aquelas crianças no lixão, poderiam ter uma vida diferente se a existência delas importasse para a sociedade capitalista.

Assim, iniciou-se o diálogo do grupo aprendente, com o propósito de progredir, durante os seis encontros, para a deliberação de ações concretas, possíveis, mediante as condições existentes. Foi então que surgiu a necessidade de trabalhar em equipes, eleger problemas ambientais para o trabalho coletivo e elaborar planos de ação para o desenvolvimento dos trabalhos em equipes.

#### ***3.4.4 Tomada de decisão em equipes.***

Em três dos seis encontros (no primeiro, no terceiro e no quarto) houve discussão coletiva, com todo o grupo aprendente, sobre temáticas surgidas nas discussões anteriores, que precisavam ser aprofundadas. Mas nos outros três (encontro 2, encontro 5 e encontro 6), os trabalhos se desenvolveram por meio da produção em equipes menores. Nesses encontros, os estudantes executaram ações práticas, de forma coletiva, em equipes: simbolizaram ações de conscientização sobre problemas ambientais; produziram com argila uma simbolização do próprio futuro; e realizaram o plantio de sementes. Para o desenvolvimento dos trabalhos em equipes, nos três encontros, o diálogo, a argumentação, a negociação, o convencimento e o acordo entre os participantes fundamentaram a dinâmica.

O primeiro momento em que os estudantes precisaram organizar subdivisões no grupo foi para discutirem sobre determinados problemas ambientais. A constituição das equipes foi o primeiro desafio enfrentado. Precisaram negociar o ingresso de

novos integrantes em grupos minoritários instantaneamente formados, assim como também, decidir sobre a saída de integrantes de grupos numerosos. Outra decisão que exigiu negociação nas equipes, foi sobre qual o problema ambiental com que o grupo iria se importar. Havia em cada equipe, participantes que preferiam falar de um problema ambiental e não de outro. Assim, orientou-se que todas as decisões fossem dialogadas, que nenhum dos temas era mais importante do que o outro, na hora da escolha do grupo, e que preferências divergentes deveriam ser discutidas com a defesa de argumentos, para a fundamentação da escolha democrática no grupo, de forma que ninguém impusesse a sua vontade à equipe e ninguém se sentisse violado pelo demais na defesa de sua preferência.

### ***3.4.5 Relatório dos seis círculos dialógicos***

O experimento pedagógico de educação climática foi desenvolvido através de seis encontros com o grupo de estudantes, em que se discutiu sobre problemas ambientais identificados por eles nas comunidades onde residem e sobre a relação desses problemas com a temática das mudanças climáticas, buscando aprofundar o diálogo para a percepção de fatores antrópicos que contribuem para as alterações no clima.

#### **3.4.5.1. O primeiro círculo dialógico**

O ponto de partida deste círculo dialógico foi a identificação de problemas ambientais existentes nas comunidades, citados pelos estudantes, nas respostas à pergunta 9 do questionário da pesquisa. Foram utilizadas na dinâmica inicial, 94 fichas emolduradas, que expunham gravuras disponíveis na internet, relacionadas com os 17 problemas ambientais citados pelos estudantes. As

fichas foram dispostas no piso da sala de aula e os estudantes, convidados a fazer o que foi chamado de passeio fotográfico (passeio sobre fotografias) e pegarem aquelas que mais lhes havia chamado a atenção. Na sequência, a partir das gravuras escolhidas, ocorreram as apresentações individuais e as discussões sobre os problemas ambientais escolhidos.

**Fotografia 1** – O passeio sobre as fichas.



Na discussão, um estudante perguntou por que o gás carbônico é tão nocivo? Outro estudante perguntou, por que não se criam tecnologias para retirar todo o gás carbônico da atmosfera? O pesquisador perguntou se seria possível nós pararmos de produzir gás carbônico. “Seria possível não respirar?” Esse questionamento levou o grupo a um breve silêncio até que uma estudante indagou: “Então é impossível deixar de ter gás carbônico na atmosfera?” E outra completou: “Se não é possível acabar com o gás carbônico, então o mundo vai acabar?”

O pesquisador devolveu alguns outros questionamentos para facilitar a compreensão deles sobre a problemática em discussão. Sobre a existência de tecnologias de captura de carbono: “Já existe uma tecnologia fantástica, perfeita, criada pela natureza

para retirar gás carbônico da atmosfera. Vocês sabem qual é?” Eles ficaram por um instante, a pensar, até que um estudante arriscou uma resposta em forma de pergunta: “As árvores?” A partir dessa percepção, surgiram diversas outras contribuições na direção do entendimento de que o desmatamento é uma das principais causas do aquecimento global.

Sobre a compreensão da necessidade de existir o gás carbônico na atmosfera, o pesquisador fez a seguinte analogia: “Imagine que você está dormindo e faz muito frio. O que você faria?” Imediatamente, uma estudante respondeu: “Eu desligo o ar-condicionado.” Foi preciso melhorar a pergunta: “Imagine que você mora em um lugar em que faz muito frio e à noite, mesmo com o ar-condicionado e o ventilador desligados, o frio é intenso. O que você faria?” Uma estudante respondeu: “Eu me enrolo.” Nesse instante o pesquisador perguntou: “Imagine que em uma noite muito fria, você dorme confortavelmente envolvido(a) por um cobertor. E a sua mãe, pensando que você sente frio, bota um outro cobertor, quente, sobre o primeiro cobertor. Como você se sentiria?” “Com calor!” Responderam vários estudantes.

Em seguida foram feitos outros questionamentos, até que compreendessem que o planeta Terra, sem o primeiro cobertor (gás carbônico) seria uma grande bola de neve. E que com ele o planeta passou a ter um clima agradável. Mas, com o segundo cobertor (mais gás carbônico emitido pelas ações antrópicas), a Terra tem aquecido muito e rapidamente. Então, uma estudante exclamou: “Então o gás carbônico é bom. Só é ruim quando tem muito!”

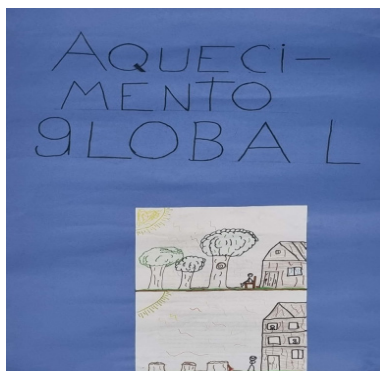
#### 3.4.5.2. O segundo círculo dialógico

Em equipes, os estudantes deveriam produzir painéis gráficos, um por equipe, que emitissem mensagens de conscientização para a população, sobre problemas ambientais específicos, escolhidos

pelos componentes das equipes. Para o desenvolvimento deste encontro foi necessário resolver alguns desafios. O primeiro foi a formação dos grupos. Houve estudantes que não queriam se incluir em nenhum dos grupos e houve também estudantes que queriam formar grupos fora da regra. A regra foi que os vinte e sete estudantes presentes se organizassem em cinco equipes de cinco ou seis participantes.

Resolvido esse primeiro desafio, foi preciso resolver outro: decidir sobre qual problema ambiental iriam tratar. Havia dentro dos grupos, estudantes que decidiam que todos deveriam tratar do mesmo problema ambiental “aquele da minha preferência”; havia estudantes, que embora estivessem inseridos em um grupo, não queriam se envolver no trabalho coletivo, mas fazer o seu próprio trabalho, apartado dos demais componentes; e havia também, aqueles que não queriam manifestar a sua opinião e aguardavam a decisão dos demais. Foi preciso intervir em alguns grupos, informando que uma equipe se trata da união de indivíduos que trabalham para o mesmo objetivo e que é natural a divergência dentro de um grupo, mas que para decidir coletivamente seria necessário integrar, dialogar, negociar, refletir, ceder e decidir juntos.

**Fotografia 2** – Painel: Aquecimento Global.



### 3.4.5.3. O terceiro círculo dialógico.

No terceiro círculo dialógico discutiu-se o Aquecimento Global. O tema foi escolhido devido ao interesse do grupo pelo tema, nas discussões dos dois círculos dialógicos anteriores. O pesquisador levou 14 (quatorze) fichas em que podiam-se ver imagens, extraídas da internet, representativas da temática. As fichas mostravam gravuras que ajudavam a entender o conceito de Aquecimento Global, que expunham algumas das causas e consequências já percebidas. Algumas fichas mostravam imagens de ações já implementadas, como políticas que se propõem a frear o curso do desequilíbrio climático.

Duas fichas mostravam imagens de alimentos: em uma, um prato de churrasco e na outra, um prato variado, à base de vegetais. O objetivo mais raso dessas duas fichas seria causar uma espécie de “confusão” acerca da ideia em discussão, em que os estudantes pudessem ficar “intrigados” com a presença daquelas duas fichas, aparentemente descontextualizadas das demais. E o real objetivo, após a “confusão” ou curiosidade causada, seria suscitar questionamentos sobre a importância de pensar o prato na luta para frear o desequilíbrio do balanço energético climático.

Os estudantes foram convidados a manusear as fichas e, depois, a observá-las no centro do círculo e, posteriormente, falar sobre as gravuras observadas. A discussão iniciou com algumas inquietações referentes às duas gravuras que aparentemente não se conectam com a temática central do encontro. Houve bastante questionamentos acerca de uma ficha em que se via imagens de um coral vivo de um lado e de coral um branco (morto) do outro. Eles não sabiam do que se tratava.

Para iniciar a discussão, perguntou-se ao grupo: O que vocês vêem nas gravuras? “O planeta pegando fogo.” Respondeu um dos meninos. Por que está acontecendo esse aquecimento? “Porque



nós consumimos.” Afirmou uma das meninas. Comer e vestir são tipos de consumos. “Quem está disposto a parar de comer e de vestir para salvar o clima do planeta?” Ninguém respondeu afirmativamente à provocação. Uma das meninas ponderou que não seria possível parar de consumir e que o problema não seria o consumo em si, mas o excesso de consumo, o consumismo.

Na sequência, foram feitos alguns questionamentos sobre o fluxo do consumo, que em sua maioria prende-se no paradigma da exploração, produção, consumo e descarte, que envolve, em larga escala, o uso de energia, em grande parte de origem fóssil. No curso do debate, os estudantes discutiram sobre a origem fóssil do petróleo e do carvão mineral, que contêm carbono, sendo um dos produtos da queima, o gás carbônico, que é o principal gás do efeito estufa.

A discussão foi direcionada para as gravuras que mostravam imagens de comidas, que no início da discussão havia incomodado os estudantes. Uma estudante disse que aquelas imagens não tinham nada a ver com o aquecimento global. Seguiram-se alguns minutos de discussão até que refletiram sobre o desmatamento de florestas para formação de pastagens e sobre a emissão entérica de gás metano, produzida pelo rebanho bovino e sobre a necessidade de repensar o prato como ação necessária, na luta contra o aquecimento global.

#### 3.4.5.4. O quarto círculo dialógico

Exibiu-se uma apresentação de slides com um breve relato da vida e da militância ambientalista de quatro personagens que têm desenvolvido ações em prol de sustentabilidade climática: Greta Thunberg, Wangari Maathai, Felix Finkbeiner e o casal Sebastião e Lélia Salgado. O objetivo dessa exibição foi evitar

que as crianças aderissem à ideia do determinismo climático catastrófico, baseado no parâmetro do: “não tem mais jeito”.

Durante a apresentação do Powerpoint, as crianças podiam pedir para parar, voltar, discutir e expressar dúvidas e inquietações sobre o assunto. As quatro histórias causaram muita admiração e discussões, mas a do casal Salgado, talvez por ser uma iniciativa brasileira ou por ter as imagens de um ambiente transformado a mostrar, chamou mais a atenção do grupo. Foi perceptível o brilho nos olhos quando discutiam sobre as ações implementadas pelo casal.

No correr da discussão surgiram questionamentos sobre fotossíntese, constituição da fórmula química das moléculas de água ( $H_2O$ ), Oxigênio ( $O_2$ ) e Gás Carbônico ( $CO_2$ ). Questionaram também por que o urso polar estaria ameaçado de extinção - a preocupação inicial de Felix Finkbeiner.

#### 3.4.5.5. O quinto círculo dialógico

Os estudantes produziram esculturas em argila, em que imaginaram e simbolizaram através das formas moldadas, o mundo que queriam para o seu futuro. No pátio da escola, foram formadas inicialmente em 5 equipes. Quatro delas, compostas por 5 (cinco) integrantes cada uma e a quinta, com 6. Mas no decorrer da atividade, dois grupos se fundiram e outras duas crianças (um menino e uma menina) se desintegraram dos seus grupos.

Com a argila na mão, as crianças parecem ter saído da abstração da tarefa e se deram a aproveitar o momento. A grande maioria comentava: “eu nunca havia brincado com argila antes.” Esse sentimento, representaram também nos registros do caderno. Foi comum nos registros, a ocorrência das expressões: “Fui criança.” e “Fomos felizes.” Um dos grupos em meio a diversas representações, simbolizou um parquinho infantil. Sobre essa

representação, uma das componentes do grupo registrou assim no caderno de registro:

*Amei o dia de hoje, me diverti muito com meus amigos! Nós construímos um parque cheio de coisas de crianças, pois o tema era como nós imaginamos o nosso futuro. Fizemos um parque cheio de brinquedos... porque quando nós crescer não queremos ser adultos. Ah! Hoje, aprendi pela primeira vez a usar argila. Amei trabalhar com meus amigos. (Menina F - 12 anos).*

**Fotografia 3** – Atividade criativa com argila, no pátio da escola.



**Fotografia 4** – Uma forma em argila, em produção (Fonte: Autor, 2024).



### 3.4.5.6. O sexto círculo dialógico

Nas atividades do sexto círculo dialógico, denominado de plantando para o futuro, os estudantes plantaram sementes em sacos de mudas. Posteriormente, pintaram com tinta guache, as suas formas artísticas, produzidas em argila, na atividade do encontro anterior. Foram duas atividades em que os estudantes puderam perceber e manipular por meio de múltiplos sentidos os materiais utilizados nas práticas.

Na atividade de plantio das sementes, a primeira experimentação foi olfativa. Ao se encostarem no saco de estrume acharam o material malcheiroso. Perguntaram se havia minhocas vivas no saco, se aquilo era lixo... e disseram que era uma coisa nojenta. Quando foi explicado sobre os materiais constituintes do composto, imediatamente expressaram nojo ao saber que havia fezes de vaca. Iniciou-se a manipulação do composto utilizando instrumentos improvisados, mas não demorou e acabaram utilizando as próprias mãos para encher os sacos.

Na hora de plantar as sementes (castanha de caju, sementes de graviola e de tamarindo) talvez pela diferença de tamanho, preferiram as castanhas. Primeiramente colocaram as sementes de molho em água, em um recipiente transparente. Após encher os sacos de adubo, escolheram as melhores sementes e plantaram. Depois, levaram os sacos para um pátio lateral, onde o sombreamento das árvores do Parque do Cocó poderia fazer um controle da incidência direta do sol sobre as mudas.

No caderno de registro, os estudantes manifestaram a esperança de verem nascidas as mudas que plantaram. Quanto ao pesquisador, a esperança é que dos sacos de mudas tenham germinado bons cajueiros, vigorosas graviroleiras e lindas tamarineiras. Mas da experiência vivenciada, que germinam, entre aquelas crianças, ou através da disseminação da ideia por elas,

novas Gretas Thunbergs, outras Wangaris Maathais, alguns Felixs Finkbeiners e ou Sebastões e Lélías Salgados.

**Fotografia 5** – Crianças organizando os sacos de mudas.



A pintura das esculturas em argila, produzidas no encontro anterior, foi um momento de muita interação em que os estudantes expressaram nos rostos e nas atitudes, enorme satisfação e felicidade. Expressaram nas peças, diversos sentimentos em relação à preservação do meio ambiente, mas nada foi mais marcante quanto os sorrisos deles e delas enquanto manipulavam as tintas.

**Fotografia 6** – Representação de um parque infantil, produzido em argila.



**Fotografia 7** – Representação de uma árvore frutífera, produzida em argila.



#### **4 CONCLUSÕES**

Conclui-se que é possível às crianças aprenderem através de práticas dialógicas, mas o espaço de atuação precisa ser essencialmente democrático. As ações e a troca de conhecimentos necessitam de negociações com os envolvidos. Todos os passos de um ambiente dialógico devem se pautar na negociação e na disponibilidade do outro para dialogar, principalmente em ações que envolvem o público infantil, quando se tem instituída uma concepção de criança como sujeito histórico, de direito, que interage, brinca, imagina, fantasia, deseja, aprende, observa, experimenta, narra, questiona e constrói sentido sobre a natureza e a sociedade, produzindo cultura.

Constatou-se que o conteúdo do aquecimento global é objeto de estudo na turma pesquisada e que os componentes curriculares de Ciências e Educação Ambiental, seguidos por Geografia, são aqueles que os estudantes pesquisados mais se lembram quando se fala das mudanças climáticas enquanto objeto de conhecimento do currículo escolar. Por outro lado, quanto à formação universitária dos professores e gestores, evidenciou-se que a

formação acadêmica e a formação em serviço, não contemplam a educação ambiental.

Observa-se que a grande maioria dos problemas ambientais identificados pelas crianças está associada ao limite planetário das novas entidades, o que se evidencia na menção a acúmulo de resíduos sólidos em vias públicas, em bueiros, em áreas verdes ou por meio do registro de casos de poluição das águas. Porém ficou evidente a ausência de citações de problemas relacionados às mudanças climáticas, como por exemplo a sensação de calor e problemas de enchentes devido à proximidade com o Rio Cocó e com o Canal do Lagamar.

O compartilhamento de experiências entre as crianças, por meio da dialogia do experimento pedagógico, contribuiu para a construção de novos saberes. Assim, os conhecimentos individuais se expandiram e formaram um parceiro, de que todo o grupo aprendente é partícipe. Nesse sentido, a implementação dos círculos dialógicos, na sala de aula, se mostrou uma eficaz ferramenta de aprendizagem capaz de possibilitar às crianças uma aprendizagem solidária e crítica, em que uma criança aprende com a outra, discutindo, decidindo, negociando, avançando, recuando e contribuindo.

## REFERÊNCIAS

ALLEN, L.B.; CROWLEY, K. Moving beyond scientific knowledge: Leveraging participation, relevance, and interconnectedness for climate education. **International Journal of Global Warming**, v. 12, n. 3-4, p. 299-312, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1504/IJGW.2017.084781>.

ALMEIDA, R.; CAVALCANTE, A.; SILVA, E. Impactos das mudanças climáticas no bioma caatinga na percepção dos professores da rede

pública municipal de General Sampaio-Ceará. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 35, p. 397-405, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-7786353002>.

ANDRADE, Maria Senhora Alencar. 2020. **Mudanças climáticas e consciência ambiental no ensino fundamental numa escola pública municipal de Fortaleza**. 2020. 99 f. Dissertação (Mestrado Acadêmico ou Profissional em 2020) - Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza.

ARARIPE, Evelyn de Oliveira. **Metodologia estrangeira, prática brasileira? Análise das ações da plant-for-the-planet no Brasil para o ensino das mudanças climáticas**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2020.

ARTAXO, Paulo. Uma nova era geológica em nosso planeta: o Antropoceno? **Revista Usp**, n.103, p.13-24, 2014. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9036.v0i103p13-24>.

COSTA, A. A. Antropoceno: desmandamentos gravados em rocha. In: Danowski, D.; CASTRO, E. B.V. de; SALDANHA, R. (Eds.). **Os mil nomes de Gaia: do Antropoceno à Idade da Terra**. Editora Machado, 2022.

FERNANDES, Elizamar Sousa Lanoa. **Educação ambiental: uma breve análise das perspectivas da sustentabilidade com ênfase na ecopedagógica: Projeto COM-VIDA da Escola Municipal Madre Maria Viganó**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Pará, 2018. <https://bdm.ufpa.br/jspui/handle/prefix/1207>.



FERNANDES, J. B.; SILVA, E.; REIS, J. V. O uso de um aplicativo como ferramenta para o ensino de conceitos de climatologia em escola pública do Ceará. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 35, p. 407-414, 2020. <https://doi.org/10.1590/0102-7786353004>.

FIGUEIREDO, J. B. A. **Educação ambiental dialógica**: as contribuições de Paulo Freire e a cultura sertaneja nordestina. Fortaleza: Edições UFC, 2007. 395p. (Coleção Diálogos Intempestivos, 43).

FLORA, June A. et al. Evaluation of a national high school entertainment education program: The Alliance for Climate Education. **Climatic Change**, v. 127, p. 419-434, 2014. DOI: 10.1007/s10584-014-1274-1.

FREIRE, Paulo. **Alfabetização: leitura do mundo, leitura da palavra**. 11. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2022a.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 70. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2021a.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da esperança**: um reencontro com a pedagogia do oprimido. 30. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2021b.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da indignação**: cartas pedagógicas e outros escritos. 6.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2021c.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da tolerância**. 9. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2022b.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 80. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2021d.

FREIRE, Paulo. **Política e educação**. 8. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2021e.

IRINEU, Joana Diogenes Saldanha. **Educação ambiental no contexto dos centros de educação infantil: relação entre a formação ambiental institucional da coordenação e sua atuação junto à comunidade escolar**. 2023. 154 f. Dissertação (Mestrado Acadêmico ou Profissional em 2023) - Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2023.

LEITE, Diana Lacerda. 2024. **Artes visuais e educação ambiental: experiência pedagógica em uma escola municipal de tempo integral de Fortaleza (CE)**. 2024. 100 f. Dissertação (Mestrado Acadêmico ou Profissional em 2024) - Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza.

MAGALHÃES, Luana Mara Meneses Sousa. **Formação continuada de docentes em educação ambiental com foco em mudanças climáticas: a experiência na escola de ensino médio Luiza Bezerra de Farias, em Tururu-ce**. 2022. 81 f. Dissertação (Mestrado Acadêmico ou Profissional em 2022) - Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2022.

OLIVEIRA, Gerlena Ferreira De. 2024. **Educação climática na comunidade do Morro Santa Terezinha em Fortaleza/Ce: estudo de caso em um ambiente escolar**. 2024. 97 f. Dissertação (Mestrado Acadêmico ou Profissional em 2024) - Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza.

OLIVEIRA, N; OLIVEIRA, F; CARVALHO, D. Educação ambiental e mudanças climáticas: análise do Programa Escolas Sustentáveis.

**Ciência & Educação (Bauru)**, v. 27, 2021. DOI:<https://doi.org/10.1590/1516-731320210068>.

OLIVEIRA, R et al. A didática em diálogo com a pedagogia freireana. **Ensino em Perspectivas**, v. 2, n. 4, p. 1-12, 2021.

PENA-VEGA, Alfredo. **Os sete saberes necessários à educação sobre as mudanças climáticas**; tradução Marcelo Mori. São Paulo, SP: Cortez, 2023. ISBN: 978-65-5555-386-4.

RICHARDSON, Katherine et al. Earth beyond six of nine planetary boundaries. **Science Advances**, v. 9, n. 37, p. eadh2458, 2023. Doi: <10.1126/sciadv.adh2458>.

ROCKSTRÖM, Johan. Bounding the planetary future: why we need a great transition. **Great Transition Initiative (April 2015)**.

ROCKSTRÖM, Johan et al. Planetary Boundaries: Exploring the Safe Operating Space for Humanity. **Ecology & Society**. Vol. 14, nº. 2. Art. 32, 2009. DOI: <https://www.jstor.org/stable/26268316>.

SALDANHA, O. D.; PONTES, E. S. Da Educação Ambiental à Educação Climática: um experimento pedagógico na Escola Municipal de Tempo Integral Ambiental Doutora Francisca de Assis Canito da Frota, em Fortaleza - CE. In: Encontro Nacional de Educação, 2023, João Pessoa. **Anais do Encontro Nacional de Educação**. Campina Grande - PB: Editora Realize, 2023. v. 9. p. 1-20.

SALDANHA, Otilio Diógenes. **Educação climática: um experimento pedagógico no ensino fundamental em uma escola pública de Fortaleza - CE**. 2024. 255 f. Dissertação (Mestrado Acadêmico ou

Profissional em 2024) - Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2024.

SANTOS, Maria José Dos. **Concepções de professores da rede pública municipal de Fortaleza sobre mudanças climáticas na interface com a educação ambiental**. 2023. 84 f. Dissertação (Mestrado Acadêmico ou Profissional em 2023) - Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2023.

SANTOS, R. S. S. **Olhares a respeito da educação ambiental no currículo de formação inicial de professores**. 2015. 280 f., il. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de Brasília, Brasília, 2015. <<http://repositorio.unb.br/handle/10482/18618>>.

SCHREINER, Camilla; HENRIKSEN, Ellen K; HANSEN, Pål J. Kirkeby. Climate Education: Empowering Today's Youth to Meet Tomorrow's Challenges, **Studies in Science Education**, v 41:1, 3-49. DOI: <https://doi.org/10.1080/03057260508560213>.

SILVA, Aurilene Barbosa Da. **Educação ambiental na educação infantil em tempos de mudanças climáticas: a experiência no CEI professora Terezinha Ferreira Parente**. 2023. 92 f. Dissertação - Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2023.

SILVA, Cleiton M.; ARBILLA, Graciela. Antropoceno: os desafios de um novo mundo. **Revista Virtual de Química**, v. 10, n. 6, p. 1619-47, 2018. DOI: <http://static.sites.s bq.org.br/rvq.s bq.org.br/pdf/v10n6a02.pdf>.

SILVA, E. et al. Uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TDIC) como recursos pedagógicos para o ensino de climatologia: estudo de caso na região metropolitana de Fortaleza, CE. **Revista**

**Brasileira de Meteorologia**, v. 37, p. 167-175, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-77863710025>.

SILVA, E. M. da et al. 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, p. 369-378, 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/0102-7786343045>.

STEFFEN, Will et al. Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. **Science**, v. 347, n. 6223, p. 1259855, 2015a. Doi: <10.1126/science.1259855>.

STEFFEN, Will et al. The anthropocene: conceptual and historical perspectives. **Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences**, v. 369, n. 1938, p. 842-867, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1098/rsta.2010.0327>.

STEFFEN, Will et al. The trajectory of the Anthropocene: the great acceleration. **The Anthropocene Review**, v. 2, n. 1, p. 81-98, 2015b. DOI: <https://doi.org/10.1177/2053019614564785>.

STEVENSON, Robert B.; NICHOLLS, Jennifer; WHITEHOUSE, Hilary. What is climate change education? **Curriculum Perspectives**, v. 37, p. 67-71, 2017. <DOI: 10.1007/s41297-017-0015-9.



# **UMA EXPERIÊNCIA DE EDUCAÇÃO CLIMÁTICA NA COMUNIDADE DO MORRO SANTA TEREZINHA – REGIÃO DA CIDADE DE FORTALEZA NO ESTADO DO CEARÁ (BRASIL)**

*Gerlena Ferreira de Oliveira  
Emerson Mariano da Silva*

## **1 INTRODUÇÃO**

As discussões sobre o clima e suas variabilidades, incluindo as mudanças climáticas, que são ministradas nas aulas de geografia no ensino fundamental e médio são de grande importância para os estudantes compreenderem a formação dos fenômenos atmosféricos, denominados de fenômenos meteorológicos, bem como para compreenderem o conceito de clima e as variabilidades climáticas que ocorrem naturalmente nas regiões em que vivem, e para compreenderem a relação entre essas variabilidade e os desastres naturais que ocorrem nessas regiões. Assim, essas discussões destes conteúdos podem auxiliar os estudantes a serem partícipes de um processo de ensino-aprendizagem em educação climática.

Vários estudos encontrados na literatura concordam que o conhecimento sobre as variáveis meteorológicas, bem como a compreensão da variabilidade climática de uma determinada região, ou seja, um processo de ensino-aprendizagem que proporcione uma educação climática, é relevante na formação cidadã e podem proporcionar a inserção dos indivíduos como agentes de transformação nas comunidades, principalmente em áreas com

grandes registros de ocorrência de desastres naturais (Steinke e Silva, 2019; Fernandes; Silva, Júnior, 2020; Allocca e Filaho, 2021).

Estes conteúdos além de possibilitar as discussões sobre assuntos atuais, como os cenários de emissão de gases de efeito estufa, contidos na composição atmosférica, possibilita o conhecimento da variabilidade climática regional e local. Desse modo, pode estimular os estudantes a adquirir um conhecimento específico sobre a variabilidade climática observada no ambiente onde estão inseridos, favorecendo o entendimento de diversas grandezas espaciais e temporais, além da dinâmica dos desastres naturais que ocorrem nas regiões em que vivem (Araújo; Pontes, Silva, 2021; Silva et al., 2021; Souza et al., 2024).

Ainda conforme estes autores, é importante a aplicação de novas possibilidades pedagógicas nas aulas que são trabalhados os conteúdos sobre clima, variabilidade e mudanças climáticas, sobretudo através de metodologias ativas (palestras, oficinas, exposições, aulas de campo, entre outras) que objetivam motivar as reflexões e as pesquisas no ambiente escolar e que além de possibilitarem o despertar da criatividade, valorizam os conhecimentos prévios e o protagonismo dos estudantes.

Neste contexto, menciona-se que se encontram orientações sobre a ministração destes conteúdos na Base Nacional Curricular Comum (BNCC) e no Documento Curricular de Referência do Ceará (DCRC), documento que orienta as práticas curriculares nas escolas públicas cearenses e é complementar as orientações contidas na BNCC. Assim, se encontram nestes documentos que o estudo desses conteúdos deve servir como norteador do trabalho docente em sala de aula, e que as metodologias aplicadas na apresentação e nas discussões desses conteúdos devem levar em conta o contexto das realidades e do cotidiano dos estudantes em suas comunidades (Costa e Wollmann, 2017; Torres et al., 2020; Reis, 2022).



Em relação as potencialidades do uso das metodologias ativas para o entendimento da variabilidade climática e da relação dessa variabilidade com a ocorrência de desastres naturais, se encontra em Silva et al. (2019) a apresentação e discussão dos resultados de um estudo realizado na região da Ilha Dourada em Fortaleza/CE, que é uma área de vulnerabilidade social e de risco de inundações, alagamentos e desabamentos.

Os autores realizaram um trabalho de educação climática em um ambiente escolar público da região, envolvendo os estudantes e suas famílias, com a realização de seminários sobre climatologia e sobre as ações de proteção e defesa civil na região em estudo. E, concluíram que este processo de ensino-aprendizagem exerceu um papel fundamental para que as pessoas pudessem compreender a relação existente entre as variações do clima local e a ocorrência dos desastres naturais que afetam suas vidas em comunidade.

Diante do exposto, evidencia-se a importância da ministração destes conteúdos na escola fundamental, porém, é fato que ainda não se encontra nas escolas brasileiras a obrigação curricular de um processo de ensino-aprendizagem que proporcione habilidades e competências em educação climática, apesar dos conteúdos a serem ministrados neste processo educativo se confundir com os conteúdos que são ministrados na educação ambiental, que é um tema norteador nos documentos oficiais que regem a educação brasileira, contida na BNCC e no DCRC.

Em adição, estudos citados ainda indicam que a inserção e o fortalecimento das práticas de educação climática aliadas a educação ambiental nas escolas, de forma contextualizada e conforme a realidade dos estudantes, poderá contribuir para a participação e para o protagonismo estudantil, assim como para despertar a conscientização da preservação do meio ambiente em que vivem nas comunidades.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho é, além de apresentar a percepção dos estudantes do ensino fundamental de uma escola pública sobre os efeitos da variabilidade e das possíveis mudanças do clima no meio ambiente em que vivem, avaliar um processo de educação climática que usa metodologia ativa promovido na comunidade do Morro Santa Terezinha em Fortaleza/CE.

## **2 METODOLOGIA**

A área da região em estudo é conhecida como Morro Santa Terezinha, localizada na região litorânea de Fortaleza/CE, corresponde aos bairros do Vicente Pinzon (50.182 habitantes) e Cais do Porto (24.674 habitantes). Estes bairros apresentam baixo IDH (0,3315 e 0,2236) e possui uma área total de 5,86 km<sup>2</sup> (IPLANFOR, 2023), mostrado na Figura 1.

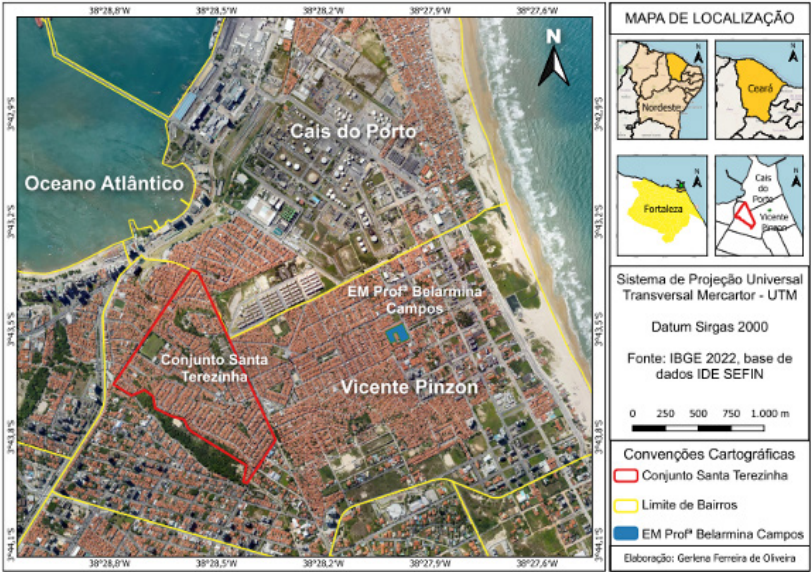
A região do Morro Santa Terezinha tem um valor histórico e cultural para a cidade de Fortaleza/CE. Desde o ano de 1980 tem recebido em conjuntos habitacionais os moradores relocados das áreas de praia da região leste da cidade, e observado a construção de casas de forma irregular nas encostas do morro, prática que intensifica os problemas ambientais e que está associado a ocorrência de desastres naturais na região, conforme mostrado na Figura 2.

Os maiores registros de ocorrências de riscos de desabamentos, desabamentos, alagamentos e inundações, acontecem no período da estação chuvosa da região, entre os meses de fevereiro a maio de cada ano, e são agravados pela ocupação urbana desordenada e por resíduos sólidos dispostos de maneira inadequada pela população nas ruas e nos bueiros destinados a drenagem hídrica.

Assim, pela importância social, histórica e cultural, esta região foi selecionada para a realização deste estudo, que foi desenvolvido

em uma escola da rede pública municipal de Fortaleza/CE, a Escola Municipal Professora Belarmina Campos (destacada na Figura 1) que atende a 520 estudantes matriculados nos anos finais do ensino fundamental, distribuídos nos turnos manhã e tarde.

**Figura 1** – Mapa de localização da área em estudo (Fonte: Autores, 2024).



**Figura 2** – Área com ocupações irregulares nas encostas e com poluição ambiental por resíduos sólidos no Morro de Santa Terezinha – Fortaleza/CE (Fonte: Autores, 2024).



Em maioria, estes estudantes residem no entorno da unidade escolar e são membros de famílias de baixa renda, inscritas no cadastro único do Governo Federal (CadÚnico), dados que corroboram com o IDH baixo do bairro e da região. A amostra de participantes da pesquisa é de 70 estudantes que estão regularmente matriculados em duas turmas do sétimo ano dos anos finais do ensino fundamental, corresponde a 13,46% dos estudantes matriculados nos anos finais do ensino fundamental.

Menciona-se que a coleta de dados através da participação dos estudantes nesta pesquisa foi autorizada mediante Termo de Autorização para Pesquisa Acadêmica emitido pela Secretaria Municipal de Educação de Fortaleza/CE (Processo P146774/2023).

A metodologia aplicada no estudo exploratório foi composta de dois momentos. No primeiro, foi aplicado um questionário estruturado com o objetivo de diagnosticar o nível de conhecimento sobre a temática do estudo, descrito no quadro a seguir (Quadro 1). No segundo momento foram realizados os encontros pedagógicos, as palestras com profissionais das áreas de Meteorologia e de Proteção e Defesa Civil, e as análises de dados climatológicos e dos registros de ocorrências de desastres naturais na região.

Foram realizados dez encontros pedagógicos, cada um com duração de 1h e 50 minutos. No quadro a seguir (Quadro 2) se encontra a descrição dos conteúdos e das atividades realizadas em cada um desses encontros.

**Quadro 1** – Conteúdo do Questionário (Fonte: Autores, 2024).

Perguntas	Objetivo
Observou alguma variabilidade climática em sua região?	Obter um diagnóstico e avaliação dos conhecimentos sobre a variabilidade climática observada na região em estudo. Assim, avaliar se os participantes conseguem identificar o período chuvoso, o período de temperatura do ar mais elevada, segundo semestre do ano, de intensificação dos ventos, entre setembro e novembro de cada ano. Em adição, obter informações sobre os meios de informações sobre as mudanças climáticas, e sobre a ocorrência de desastres naturais e das ações de proteção e defesa civil realizadas na comunidade do Morro de Santa Terezinha.
Qual o período que se observam as chuvas na região?	
Qual o período que se observam as maiores temperaturas do ar na região?	
Qual o período que se observam os ventos mais fortes na região?	
Tem conhecimento ou informação sobre as mudanças climáticas?	
Tem conhecimento da ocorrência de algum desastre natural na região?	
Tem conhecimento sobre as ações de proteção e defesa civil na região?	

**Quadro 2** – Atividades realizadas nos encontros pedagógicos (Fonte: Autores, 2024).

Ordem do Encontro	Conteúdos e Atividades Realizadas
Primeiro	Apresentação dos objetivos e do cronograma de atividades da pesquisa. Teve como finalidade deixá-los cientes sobre o estudo e suas participações. Em adição, foi aplicado um questionário estruturado com o objetivo de investigar o conhecimento prévio dos estudantes participantes da pesquisa. Esse questionário foi constituído de vinte quatro questões objetivas para ser respondido sem realização de consulta, e garantir a confiabilidade da pesquisa quanto ao conhecimento tácito desses estudantes.
Segundo	Foram trabalhados os conceitos de tempo (tempo meteorológico) e de clima, e os principais elementos e fatores que os influenciam. Esse encontro teve como objetivo diferenciar os conceitos e termos, bem como utilizá-los de forma adequada no cotidiano, além de despertar o interesse em observar o ambiente e suas condições meteorológicas. Para melhor compreensão dos conteúdos foram discutidas situações reais do dia a dia, exemplificando também questões relacionadas a previsão do tempo, além disso, foram apresentados vídeo (canal com ciência), slides, e realizadas atividades com jogos educativos para consolidar o conhecimento.

Ordem do Encontro	Conteúdos e Atividades Realizadas
Terceiro	Foram apresentadas as variáveis do clima. Na busca de maior entendimento por parte dos estudantes foi necessário distinguir variabilidade climática de mudança climática. Nessa perspectiva, enfatizou-se em especial as chuvas que ocorrem no litoral de Fortaleza/CE, onde fica localizada a área em estudo, bem como as temperaturas médias do ar e o comportamento temporal dos ventos locais. Com o foco em despertar a percepção dessas variáveis, utilizou-se ferramentas de discussão e questionamento, possibilitando a conexão da teoria com a vivência, proporcionando a percepção da variabilidade mensal das variáveis do tempo atmosféricas.
Quarto	No quarto encontro, em adição ao assunto anterior, foram apresentados os instrumentos de medição das variáveis atmosféricas, tais como termômetro, pluviômetro, anemômetro e biruta, utilizou-se slides que mostravam imagens destes instrumentos meteorológicos. Também, os estudantes realizaram uma atividade de pesquisa no portal eletrônico da FUNCEME para obter e verificar os dados históricos das chuvas e da temperatura média do ar, observadas nos últimos 10 anos na região em estudo.
Quinto	foram discutidos os efeitos da variabilidade climática, sobretudo das chuvas intensas, que podem ocasionar desastres naturais. Foram apresentados slides com os conceitos, tipos, consequências e formas de prevenção de desastres, com destaque aos cuidados com o meio ambiente e a forma adequada de descarte de resíduos, contextualizados a partir da realidade local. Realizou-se trabalho em equipe para comparar os dados meteorológicos (FUNCEME), com o que foi noticiado na imprensa sobre risco de deslizamentos, relacionando com as experiências dos participantes. Ao final do quinto encontro foram formadas pelos participantes, 14 equipes por afinidade, com o intuito de expressarem suas percepções de tudo que foi apresentado até o momento (Figura 2). Para tanto, foi entregue um instrumental, pré-elaborado do folheto educativo, com os tópicos estudados para que pudessem escrever o conhecimento adquirido.
Sexto a Oitavo	foram realizadas palestras promovidas por profissionais que possuem conhecimento específico dos assuntos discutidos no processo de ensino-aprendizado, visando ampliar o conhecimento dos estudantes e despertar o interesse, curiosidade em perceber o meio ambiente, e assim, sensibilizá-los sobre a importância de compreender as questões ambientais envolvidas na comunidade em que vivem, para que se sintam corresponsáveis e consequentemente realizem mudanças comportamentais.
Nono	Produção do material informativo iniciada no quinto encontro. O resultado dessa atividade subsidiou a elaboração do folheto educativo que foi distribuída na comunidade escolar e que constam informações referentes aos conteúdos pesquisados e discutidos, com destaque para as formas de prevenção de riscos e mudança de comportamento, sobretudo em relação ao descarte do lixo na comunidade em que vivem.

Ordem do Encontro	Conteúdos e Atividades Realizadas
Décimo	Encontro de avaliação da metodologia aplicada no estudo, última etapa da pesquisa referente aos processos de obtenção de dados, sensibilização dos educandos e produção de material informativo. Assim, foi reaplicado o questionário estruturado, também sem realização de consulta, para realização de comparação entre as habilidades e competências adquiridas durante o processo de ensino-aprendizagem.

As palestras sobre variabilidade climática e fenômenos meteorológicos foram ministradas por Meteorologista, gentilmente cedidos pela FUNCEME, e sobre a ocorrência de ilhas de calor urbana e sobre a conceituação e as ações de proteção e defesa civil, realizadas por oficiais do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Ceará (Figura 3).

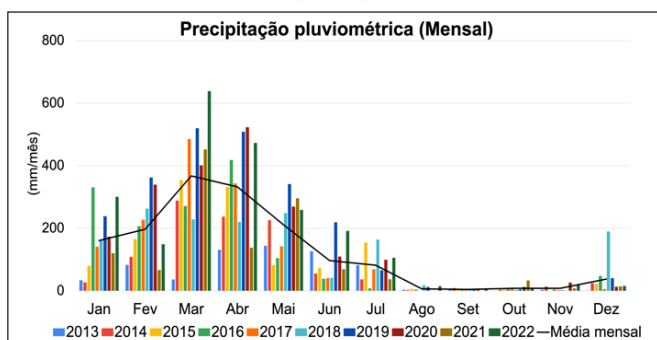
**Figura 3** – Palestras e atividades realizadas em equipe (Fonte: Autores, 2024).



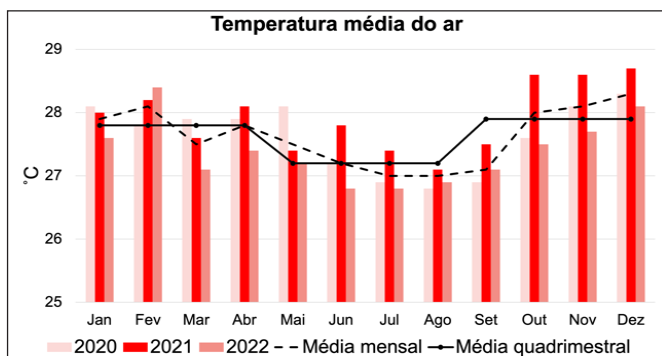
Nestas atividades os palestrantes apresentaram as conceituações e as experiências vivenciadas, necessárias ao entendimento dos conteúdos apresentados e discutidos nos encontros pedagógicos, aproximando a teoria da realidade dos estudantes, e com isso, os educandos sentiram-se motivados a realizar suas pesquisas e a produzir um folheto educativo, proposto pelos participantes durante os encontros pedagógicos.

Em adição, foram realizadas com os estudantes duas pesquisas aos bancos de dados climatológicos, uma no portal eletrônico da Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME) e outro portal eletrônico do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), além das análises das informações dos registros de ocorrências e ações de prevenção de desastres naturais na área em estudo obtidas na Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (COPDC), mostrados na Figura 4.

**Figura 4** – (a) Precipitação pluviométrica, (b) Temperatura média do ar, (c) Velocidade média dos ventos. E, (d) Registros de ocorrências de desastres naturais. Fontes dos dados: INMET (2024) – FUNCEME (2024).

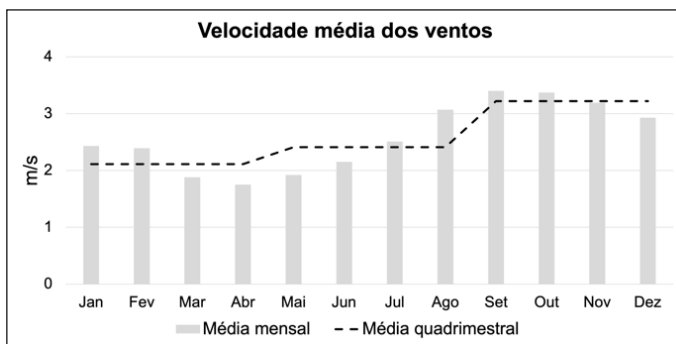


(a)

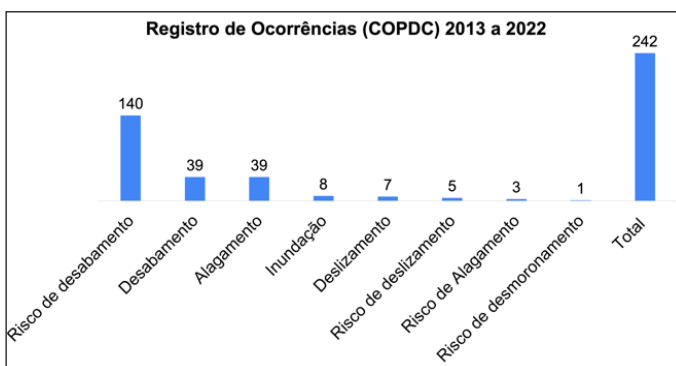


(b)





(c)



(d)

Para avaliar o processo de educação climática proposto como metodologia educacional neste estudo foi aplicado novamente o questionário investigativo do primeiro momento. Assim, foi possível comparar as respostas obtidas antes e depois da aplicação do método proposto.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

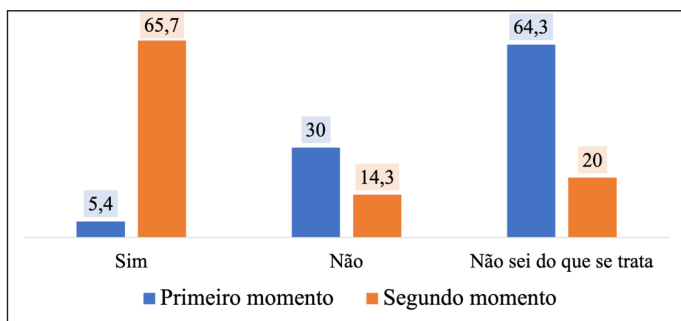
A seguir são apresentados os resultados iniciais (diagnóstico) e finais (avaliação) obtidos com as respostas ao questionário aplicado neste estudo, e as respectivas discussões. São respostas que traduzem o conhecimento, habilidades e competências,

trabalhados com os estudantes no processo de ensino-aprendizado proposto como metodologia de investigação científica neste estudo.

Nas respostas obtidas com a primeira aplicação do questionário, em relação a variabilidade climática observada na região em estudo, se encontra que 64,3% dos participantes não souberam opinar por não saber do que se tratava, mais 30% desses estudantes afirmam não observar a variabilidade do clima nessa região (Figura 5).

Na reaplicação do questionário, após a intervenção educativa, em relação a variabilidade climática observada na região, se observa que 65,7% dos participantes afirmam reconhecer as variabilidades do clima da região. Assim, é possível afirmar que após a aplicação da metodologia proposta no estudo, a maioria dos estudantes adquiriu conhecimento sobre variabilidade climática (Figura 5).

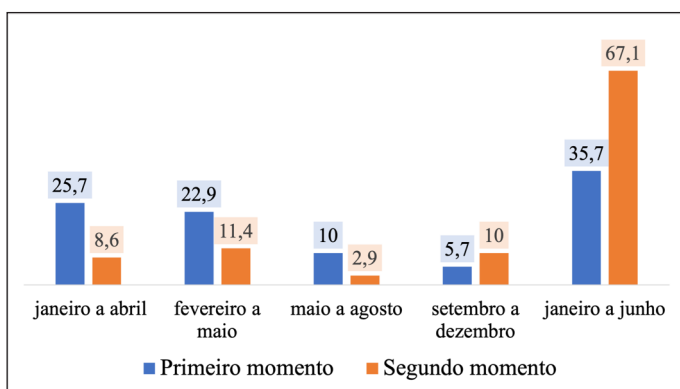
**Figura 5** – Respostas obtidas (variabilidade climática).



Sobre a observação das variáveis climatológicas (chuvas, temperatura média do ar e velocidade dos ventos), tem-se que inicialmente 35,7% dos participantes afirmaram que as chuvas se concentram no período de janeiro a junho, 25,7% responderam que esse período é de janeiro a abril e 22,9% de fevereiro a maio.

Considerando que o período chuvoso na região é de fevereiro a maio, mas que se observam chuvas de pré-estação e de pós-estação chuvosa, nos meses de janeiro e de junho, respectivamente, principalmente na região litorânea de Fortaleza/CE, foram trabalhados esses conceitos com os estudantes e, assim, se observa que na segunda aplicação 67,1% conseguiram identificar o período que se observam chuvas na região (Figura 6).

**Figura 6** – Respostas obtidas (período chuvoso)

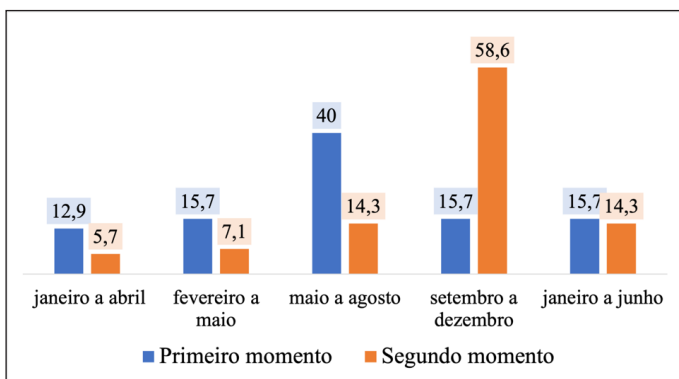


Em relação a variabilidade da temperatura média do ar, se encontra que inicialmente 40% dos estudantes consideraram o período de maio a agosto como de ocorrência dos maiores valores. Acredita-se que esta amostra de estudantes tenha sido motivada pela associação com o período de intensificação dos ventos Alísios na região, em que se observa a diminuição da sensação de calor. Após o trabalho realizado, se encontra que 58,6% dos estudantes consideraram a temperatura média do ar mais elevada no período de setembro a dezembro, agora de forma correta (Figura 7).

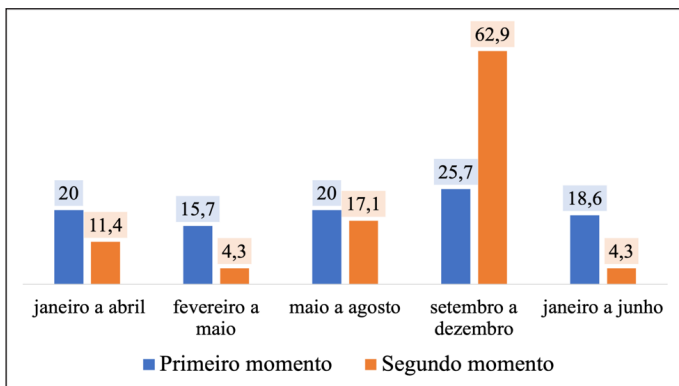
Sobre a variabilidade dos ventos, inicialmente apenas 25,7% dos estudantes conseguiram identificar que o período de intensificação dos ventos na região é entre os meses de setembro a

dezembro, no segundo semestre do ano. Após o trabalho realizado com os dados climatológicos e as discussões realizadas nas palestras o índice de acerto dessa questão foi de 62,9%, com um aumento de 37,2% em relação a mesma resposta na primeira aplicação do questionário (Figura 8).

**Figura 7** – Respostas obtidas (temperatura do ar).



**Figura 8** – Respostas obtidas (ventos).

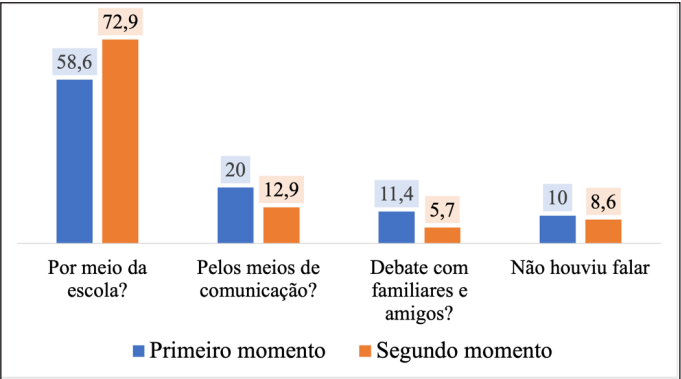


Os resultados obtidos e descritos acima mostram que o trabalho de educação climática realizado com metodologia ativa,

considerando as características do clima observado na região em estudo, proporcionou avanços na compreensão dos estudantes, concordando com as conclusões dos estudos supracitados (Araújo; Pontes, Silva, 2021; Silva et al., 2021; Souza et al., 2024) e com Aires, Pereira e Farias (2024).

Em adição, foi investigado se os estudantes teriam algum conhecimento ou informação sobre as mudanças climáticas, e por qual meio de comunicação estavam adquirindo essas informações. Se observa que a maioria dos estudantes, antes (58,6%) e depois (72,9%) do processo do método aplicado neste estudo, afirmam ter informações e que estas informações foram adquiridas na escola (Figura 9). Assim, reitera-se a importância da ministração destes conteúdos em sala de aula e/ou em projetos que trabalhem as práticas de educação ambiental e educação climática.

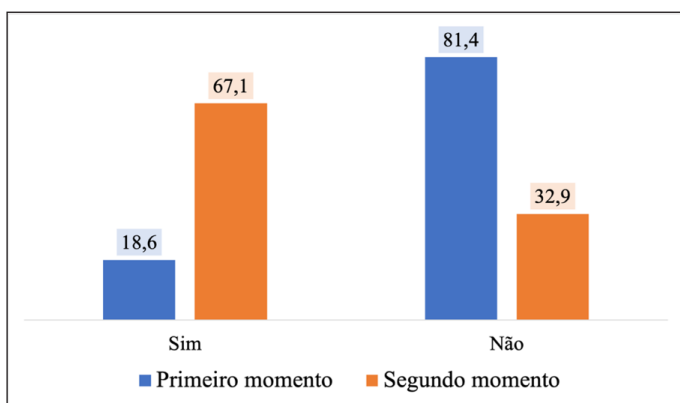
**Figura 9** – Respostas obtidas (mudanças climáticas).



Em relação a identificação dos desastres naturais que ocorrem na região, inicialmente apenas 18,6% dos estudantes participantes responderam que observaram alagamentos, enchen-tes e/ou inundações, desmoronamentos e/ou desabamentos, na região em estudo. Após as palestras com os especialistas em

defesa e proteção civil, este índice aumentou para 67,1% dos participantes, que agora conseguem identificar quais dos desastres naturais que são classificados pela defesa civil ocorrem na comunidade em que vivem, região classificada como de vulnerabilidade social (Figura 10).

**Figura 10** – Respostas obtidas (desastres naturais). Fonte: Autores, 2024.

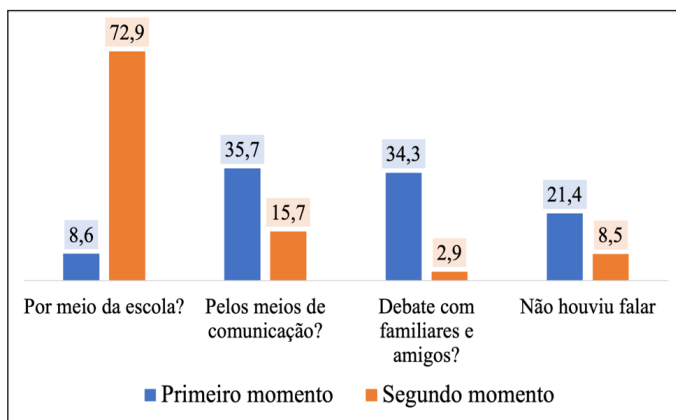


E, sobre o conhecimento das ações de proteção e defesa civil realizadas na comunidade, inicialmente, 35,7% dos estudantes afirmaram ter conhecimento dessas ações pelos meios de comunicação e 34,3% do total desses estudantes afirmam ter conhecimento dessas ações por debates familiares e/ou com amigos. Apenas 8,6% afirmam discutir essas ações na escola. Após as palestras realizadas na escola por especialistas em proteção e defesa civil, este índice aumentou para 72,9% (Figura 11).

Neste contexto, é importante ressaltar que após o processo de ensino-aprendizagem de educação climática, diminuiu para 8,5% dos estudantes que afirmaram nunca ter ouvido falar em ações de proteção e defesa civil. Assim, mostrando que os encontros pedagógicos realizados possibilitaram aos estudantes a

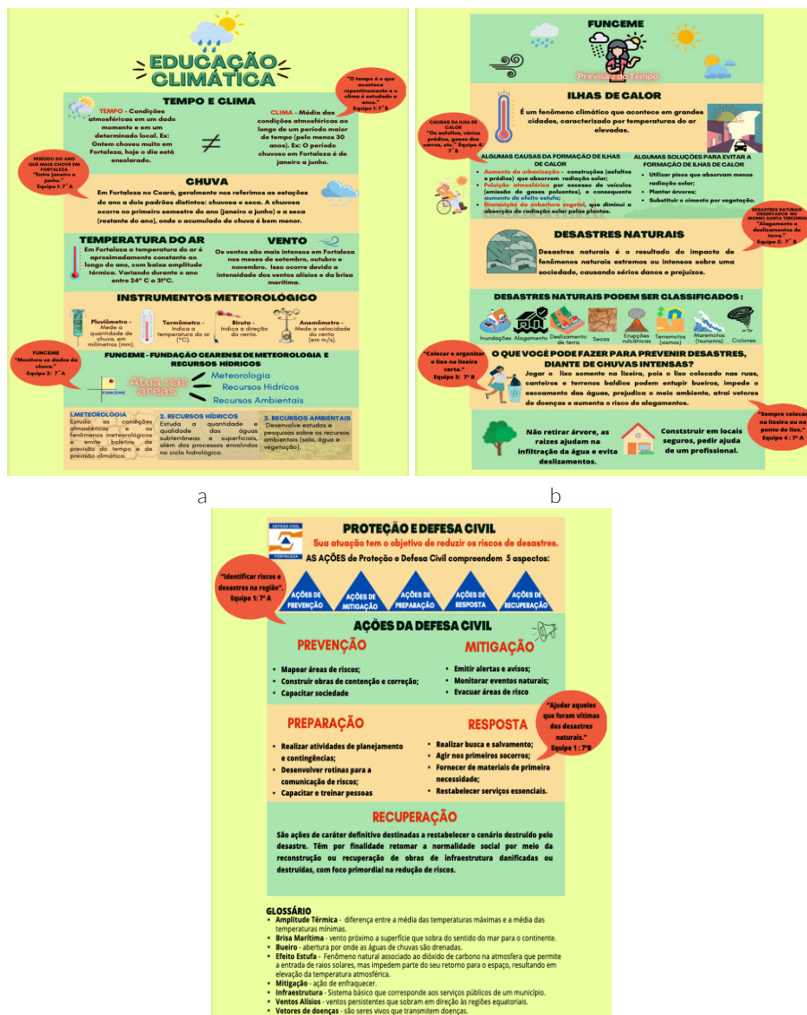
compreensão dos desastres naturais e das ações de proteção e defesa civil, concordante com as conclusões descritas em Silva et al. (2019).

**Figura 11** – Respostas obtidas (ações de defesa civil).



Em adição, como resultado da metodologia aplicada neste estudo foi elaborado um folheto educativo, a partir do aprendizado, das competências e habilidades, adquiridos pelos estudantes participantes, durante as discussões nos encontros pedagógicos, com a análise das informações climatológicas, e com as discussões sobre variabilidade climática e sobre os desastres naturais e as ações de proteção e defesas civil. Na Figura 12 apresenta-se parte deste folheto educativo que foi impresso e distribuído para a comunidade escolar.

**Figura 12** – Folheto educativo produzido por estudantes participantes  
(Fonte: Autores, 2024).



Destaca-se que os resultados obtidos com a metodologia aplicada neste trabalho concordam com as discussões e conclusões encontradas em estudos publicados na literatura (Souza,



2022; Marques; Rios, Alves, 2022; Aires; Pereira, Farias, 2024), em que destacam a quase invisibilidade das atividades de educação ambiental e da educação climática nas escolas, em particular das atividades que envolvam os conhecimentos sobre variabilidade climática (climatologia) nas rotinas escolares. Apesar destes conteúdos, estarem como norteadores nos documentos oficiais que regem a educação brasileira e possibilitarem a formação de estudantes com conscientes e sensíveis a preservação do meio ambiente.

## **4 CONCLUSÕES**

Primeiro, conclui-se que a hipótese levantada neste estudo foi validada e que o objetivo foi alcançado, através da observação do interesse e do engajamento de todos os estudantes participantes nas atividades propostas (encontros pedagógicos, análises dos dados climatológicos, palestras e produção de material didático), reafirmando as possibilidades pedagógicas e motivacionais da aplicação de uma educação climática nas escolas, conforme descrito nos estudos citados.

Assim, também foi observado que os estudantes se motivaram a buscar os conhecimentos necessários a compreensão da variabilidade climática regional e dos seus efeitos desta variabilidade no ambiente em que vivem em comunidade e, com isto, desenvolveram a capacidade de aprendizagem dos conteúdos de maneira participativa e associada a realidade local.

Outra evidência das possibilidades pedagógicas deste processo foi a constatação dos conhecimentos e habilidades adquiridas pelos estudantes após as análises das respostas obtidas com a aplicação do questionário, antes e depois da aplicação da metodologia proposta.

Em adição, ressalta-se que também foi observado que os estudantes participantes mostraram a capacidade de realização de trabalho em equipe, e dentre as diversas atividades propostas destaca-se a produção escrita, que auxiliou na consolidação do conhecimento sobre os conteúdos e serviu de base para elaboração do folheto educativo distribuído na comunidade escolar.

Por fim, confirmou-se a hipótese da necessidade de realização do trabalho de educação climática para também despertar a percepção de preservação ambiental dos estudantes ainda nos anos finais do ensino fundamental, conforme indicam os estudos citados na revisão da literatura e na discussão dos resultados.

## REFERÊNCIAS

AIRES, T.L.B.A.; PREREIRA, S.S.; FARIAS, A.A. Análise de Chuvas de Verão em 2022: Estratégia Metodológica para o Ensino da Climatologia no Ensino Médio. **Revista Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v.25, n.98, p.17–33. 2024. DOI: <https://doi.org/10.14393/RCG259869246>.

ALLOCCA, R.A.; FIALHO, E.S. Uma Experiência no Ensino de Climatologia Escolar. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 28, p. 220-241. 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/abclima.v28i0.76300>.

ARAÚJO, M.L.A.; PONTES, R.J.A.; SILVA, E.M. 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, p. 767-774, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-7786360045>.

BRASIL. Casa Civil. 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: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9795.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm). Acesso em: 18 mar de 2023.

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

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais. Ministério da Educação e do Desporto: Secretaria de Educação Fundamental. Brasília, 1997.

COSTA, I.T.; WOLLMANN, C.A.A. Construção de Instrumentos Meteorológicos e o Ensino dos Elementos do Clima em Escolas do Ensino Básico do Município de Itaara, RS. **Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas**, v.39, pp. 188-205, 2017. DOI: <https://doi.org/10.5902/2179460X29339>.

FERNANDES, J.B.M.; SILVA, E.M.; JUNIOR, V.R. O Uso de um Aplicativo como Ferramenta para o Ensino de Conceitos de Climatologia em Escola Pública do Ceará. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v.35, n.3, p. 407-414. 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0102-7786353004>.

FUNCEME – Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos. **Portal Eletrônico/ Monitoramento/ PostosPluviométricos**. Disponível em: [http://www.funceme.br/?page\\_id=2694](http://www.funceme.br/?page_id=2694). Acesso em: 28 de março de 2023.

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. **Banco de Dados Meteorológicos**. Disponível em: <https://bdmep.inmet.gov.br/>. Acesso em: 28 de março de 2023.

IPLANFOR – Instituto de Planejamento de Fortaleza. **Portal Eletrônico**. Disponível em: <https://www.iplanfor.fortaleza.ce.gov.br/>. Acesso em: 30 de setembro de 2023.

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, p.527-545, 2022. DOI: <https://doi.org/10.34024/revbea.2022.v17.11612>.

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**, São Paulo, v.17, n.2, p.45-59. 2022. DOI: <https://doi.org/10.34024/revbea.2022.v17.13040>.

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, 36, p.369-378. 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0102-7786343045>.

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), p.529-537. 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0102-77863630016>.

SOUZA, M.H.F. Análise sobre a Importância de Trabalhar a Educação Ambiental nas Escolas. **Revista Brasileira de Educação**

**Ambiental**, São Paulo, v.17, n.3, p.169-184, 2022. DOI: <https://doi.org/10.34024/revbea.2022.v17.12717>.

SOUZA, E.T.S.; SILVA, E.M.; CAMPOS, J.H.B.C; ALVES, J.M.B.  
Desenvolvimento do aplicativo “aprenda climatologia”: estudo de caso como ferramenta pedagógica nos anos finais do ensino fundamental. **Revista Brasileira de Climatologia**, v.34, p.206-223. 2024. DOI: <https://doi.org/10.55761/abclima.v34i20.17342>.

STEINKE, E.T.; SILVA, R.F. Principais Abordagens das Pesquisas sobre o Ensino de Temas em Climatologia na Geografia Escolar. **Revista Brasileira de Climatologia**, p.47-66. 2019. DOI: <https://doi.org/10.5380/abclima.v0i0.66726>.

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, p. 359-365. 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/abclima.v27i0.74829>.



# **ENSINO DE CLIMATOLOGIA E MUDANÇAS CLIMÁTICAS: ABORDAGENS EDUCACIONAIS E TECNOLÓGICAS**

*Luana Mara Meneses Sousa Magalhães*

*Erica Silva Pontes*

*José Maclécio de Sousa*

## **1 INTRODUÇÃO**

Os cientistas do clima concordam esmagadoramente que os humanos estão causando o aquecimento global recente. O consenso é articulado pelo Painel Intergovernamental sobre a declaração do IPCC de que a influência dos seres humanos tem sido a causa dominante do aquecimento desde meados do século XX (Qin et al., 2014, p.17).

As mudanças climáticas causadas pelo homem são uma consequência de mais de um século de emissões líquidas de Gases de Efeito Estufa, do uso de energia, uso da terra e mudança no uso da terra, estilo de vida e padrões de consumo e produção (IPCC, 2023).

A pauta tem assumido um papel cada vez mais proeminente no debate acadêmico, científico e político, desde a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento em 1992, no Rio de Janeiro. Esse tema transcendeu fronteiras, tornando-se uma preocupação central nas agendas internacionais e políticas, refletindo a crescente inquietação com os impactos ambientais e a necessidade premente de uma ação global coordenada.

Entretanto, a realidade é muito mais complexa. Há uma necessidade urgente de desenvolver práticas sustentáveis de uso dos recursos naturais. Os efeitos do aquecimento global são visíveis: recuo de geleiras, aumento do nível do mar, e eventos climáticos extremos. A última década foi a mais quente dos últimos 125 mil anos. A previsão é de que, se continuarmos no ritmo atual, a temperatura média do planeta pode aumentar de 4 a 7 graus até o ano de 2100, o que seria catastrófico (Hansen et al., 2013).

Neste contexto, menciona-se que é perceptível que as mudanças climáticas estão provocando uma série de eventos extremos, como chuvas intensas, secas prolongadas, ciclones e tornados, que se manifestam com maior frequência e em áreas anteriormente não afetadas. Esses fenômenos têm consequências significativas, especialmente para populações vulneráveis que residem em áreas de risco, predominantemente compostas por indivíduos de baixa renda.

Dessa forma, a Educação Ambiental (EA) precisa surgir como uma educação política capaz de preparar educandos e educandas para exercer uma cidadania planetária, ou seja, ser responsáveis em relação ao meio ambiente, à sociedade e ao processo econômico auxiliando-os a contribuir para a construção de uma sociedade sustentável (Gadotti, 2000).

A educação desempenha um papel ímpar nesse processo, pois auxilia na reflexão e ajustes da sociedade de suas ações e transformações cotidianas, sendo vista como um agente de mudanças desejáveis à sociedade, sendo assim, a necessidade de adequar o pensamento humano é cada vez mais necessária, diante da crise social e ambiental presentes.

Segundo Edgar Morin, a fragmentação de saberes influencia o comportamento pessoal e a relação com o meio ambiente. “Enfrentar a dificuldade da compreensão humana exigiria o recurso não a ensinamentos separados, mas a uma pedagogia



conjunta que agrupasse filósofo, psicólogo, sociólogo, historiador, escritor, que seria conjugada a uma iniciação à lucidez” (Morin, 2003, p. 51).

Nesse sentido, nota-se que a escola contribui na maneira de viver dos cidadãos e das cidadãs, pois é um espaço de troca de conhecimentos e transmissão de valores. Logo, redefinir a educação a partir do princípio da sustentabilidade significa reassumir a educação em sua totalidade, acarretando uma reorganização do sistema educacional, dos programas, currículos e do papel da escola, professores e professoras e comunidade em geral.

Nesse contexto Silva (2012) argumenta que:

“O professor é o agente responsável por implementar as mudanças que irão reorganizar sua prática pedagógica, promovendo uma inserção das TIC em seu trabalho. Há de partir dele o interesse para não deixar que os alunos fiquem desprovidos do direito de ter o conhecimento ampliado pelas inovações tecnológicas (p.23)”.

A ciência Climatologia, ramo do conhecimento que estuda os padrões de comportamento da atmosfera ao longo do tempo, historicamente tem sido abordada de forma processual e centrada nos fenômenos físicos da atmosfera. Contudo, essa abordagem muitas vezes negligencia a conexão entre o estudo acadêmico e a realidade prática e cotidiana, criando um distanciamento entre a climatologia ensinada nas universidades e as demandas do ensino básico.

Diante desse cenário, a importância do ensino da climatologia torna-se evidente. A compreensão dos conceitos de climatologia e mudanças climáticas é fundamental para formar cidadãos conscientes e capazes de atuar de maneira responsável e sustentável.

O ensino dos conteúdos da disciplina de Geografia tem experimentado transformações devido ao avanço das tecnologias,

especialmente no campo da informática. Essas mudanças têm reformulado as abordagens pedagógicas, introduzindo novas metodologias e ferramentas que enriquecem o processo de ensino e aprendizagem. A integração das tecnologias digitais no currículo de Geografia não apenas atualiza o conteúdo, mas também oferece novas possibilidades para a análise e compreensão dos fenômenos geográficos, promovendo uma abordagem mais interativa e dinâmica.

“O educando é permanentemente estimulado pelos artefatos tecnológicos, sendo que a cultura produzida neste mundo de tecnologia é repleta de informações geográficas, propiciando ao professor a realização de atividades e melhores resultados na aprendizagem dos educandos. Os softwares de Geografia enriquecem a aula por representarem frequentemente e de formas mais variadas o mundo, os fenômenos geográficos, as paisagens, permitindo uma visualização dos fenômenos geográficos tão eficientes que as pessoas parecem ter vivenciado, experimentando os lugares e os fenômenos, além de disponibilizar uma grande quantidade de informações. Convém ressaltar que o computador não substitui o professor, constitui apenas mais um recurso de que este se utiliza para atingir objetivos educacionais propostos e melhorar a qualidade do ensino.” (Ramos Junior e Costa, 2003, p. 3).

Diante do exposto, buscou-se explorar a relevância da climatologia para a sociedade e como ela pode ser efetivamente integrada ao currículo escolar, examinando as perspectivas para o ensino da climatologia nas escolas, enfatizando o uso das tecnologias como ferramentas educativas.

Além disso, foram apresentadas abordagens pedagógicas e conteúdos interdisciplinares que podem ser incorporados ao

currículo, a fim de proporcionar aos alunos uma compreensão mais ampla e contextualizada dos fenômenos climáticos e de suas implicações socioambientais, com intuito de fornecer insights valiosos para educadores e formuladores de políticas educacionais interessados em promover uma educação mais alinhada com os desafios e demandas do século atual.

Assim, o objetivo deste artigo é discutir a importância de integrar o ensino da climatologia ao currículo escolar, visando preparar os alunos para compreenderem e enfrentarem os desafios ambientais do século XXI. Para tanto, será analisada a relevância crescente das mudanças climáticas no cenário global, destacando a lacuna existente entre o ensino tradicional da climatologia e as necessidades práticas da sociedade contemporânea.

## **2 SOBRE A METODOLOGIA APLICADA NO ESTUDO**

Este estudo é uma pesquisa aplicada, com o objetivo de explorar os benefícios da formação continuada e da utilização de tecnologias educacionais no ensino de climatologia e mudanças climáticas. A pesquisa foi realizada na Escola de Ensino Médio Luiza Bezerra de Farias, localizada no município de Tururu/CE, Ceará. Participaram do estudo trinta e três professores e os estudantes de uma turma do segundo ano do ensino médio.

A coleta de dados foi realizada por meio de questionários estruturados com perguntas abertas e fechadas. Inicialmente, um pré-teste foi conduzido para identificar as necessidades e dificuldades dos docentes em relação às tecnologias educacionais. Os questionários foram enviados eletronicamente aos professores e, posteriormente, aplicados em formato impresso aos docentes de Geografia, buscando captar suas percepções sobre o uso das TICs e a integração de temas ambientais no currículo.

Como parte da intervenção pedagógica foram organizadas oficinas híbridas durante a Jornada Pedagógica Escolar de 2022, abordando temas como Educação Ambiental (EA), a Agenda 21 Escolar, e o ensino da climatologia. Durante as oficinas, os professores desenvolveram atividades práticas com o uso de TICs, como blogs, mapas mentais e jogos com foco na aplicação em sala de aula.

Os dados coletados foram organizados em três grupos: docentes de todas as disciplinas, docentes de Geografia, e uma turma de estudantes. A análise foi realizada por meio de planilhas eletrônicas, quantificando as respostas e mantendo o anonimato dos participantes.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

As oficinas de capacitação realizadas durante a jornada pedagógica escolar focaram em três temas centrais: Pedagogia da Terra, TICs e Educação Ambiental, e Ensino dos Conteúdos de Climatologia.

Durante o desenvolvimento das oficinas foi promovida uma interação com os docentes para fomentar o interesse em incorporar temas de Educação Ambiental (EA) no conteúdo diário das aulas, utilizando tecnologias disponíveis, especialmente blogs. As oficinas, iniciadas na Jornada Pedagógica de 2022, abordaram tópicos como a Planetaridade e a Agenda 21 Escolar, promovendo a conscientização sobre a cidadania planetária e a interdisciplinaridade.

No primeiro dia, os participantes discutiram a importância de se reconhecerem como cidadãos planetários e o papel da educação ambiental na formação de atitudes sustentáveis. Os docentes destacaram a necessidade de se trabalhar de forma interdisciplinar, conectando temas ambientais ao currículo escolar.

Na segunda fase das oficinas, o foco foi “Metodologias Ativas aliadas à Prática da Educação Ambiental”, com destaque para o uso de blogs e outras ferramentas tecnológicas. Durante esta etapa, os docentes discutiram como melhorar o aprendizado através de mídias, redes sociais e outras plataformas digitais.

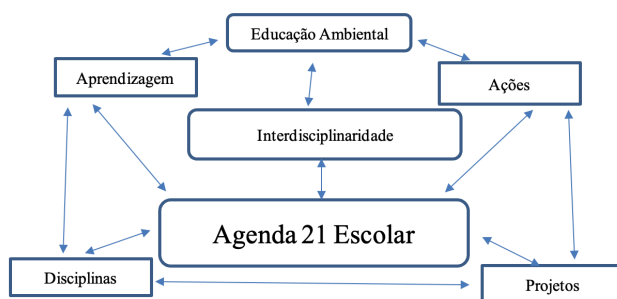
O segundo tema abordou as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) como ferramentas educacionais. Foi proposto o uso de blogs, mapas mentais e jogos como Kahoot para trabalhar temas ambientais, destacando a importância de adequar as ferramentas disponíveis ao contexto de cada professor. A apropriação das TICs revelou-se desafiadora para muitos docentes, devido à formação inicial ter sido de forma mais tradicional em relação ao uso dessas tecnologias.

Mapas mentais foram utilizados como ferramentas para auxiliar no planejamento de atividades interdisciplinares e na implementação da Agenda 21 Escolar, explorando as relações entre atitudes individuais e coletivas. As atividades buscaram preparar os docentes para aplicar essas metodologias em suas práticas pedagógicas, integrando-as ao Novo Ensino Médio. Essas ações contribuíram para uma compreensão mais profunda da EA e de como as ferramentas tecnológicas podem facilitar o ensino de Climatologia e Mudanças Climáticas.

Ao final da oficina, os professores participaram de uma roda de conversa para criar um mapa mental que destacava a “Agenda 21 Escolar” como palavra-chave, interligada à interdisciplinaridade e à educação ambiental. A escola foi vista como agente transformador para a cidadania planetária. No entanto, os docentes identificaram desafios, como a dificuldade em implementar a Agenda 21 Escolar, a pressão das avaliações externas e programas governamentais, além da falta de recursos tecnológicos e tempo para aprender e aplicar essas ferramentas em sala de aula.

O mapa mental obtido revelou ainda a preocupação com a velocidade da disseminação de informações entre os estudantes, que muitas vezes têm mais familiaridade com o mundo virtual do que os próprios professores. Essa realidade foi vista tanto de forma positiva, por destacar a conectividade dos estudantes, quanto negativa, ao apresentar as dificuldades dos docentes em acompanhar esse ritmo (Figura 1).

**Figura 1** – Mapa mental obtido “Objetivos e Ações da Agenda 21 Escolar”.



Na terceira fase das oficinas, o foco foi o ensino da climatologia, com ênfase na importância de diferenciar tempo e clima, conceitos que ainda geram confusão tanto entre alunos quanto entre professores de áreas não relacionadas à Geografia. Durante os encontros, foram discutidos esses conceitos e os docentes participaram de atividades práticas utilizando recursos tecnológicos, como celulares e Notebook, para identificar informações relacionadas ao tempo e clima em manchetes e textos. Essa abordagem visou reforçar a compreensão dos conceitos por meio de exemplos práticos.

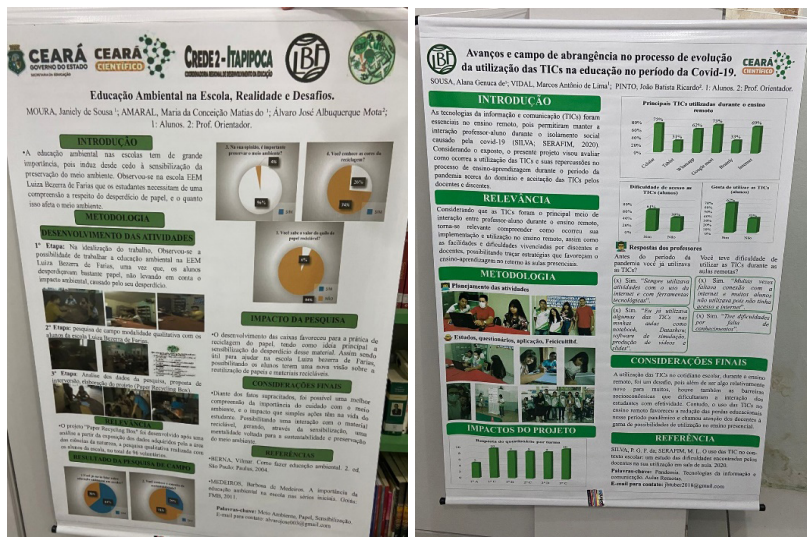
O uso de mídias digitais foi um tema central, abordado na oficina “Mídias Digitais que Auxiliam na Sala de Aula”. Professores

foram capacitados para utilizar blogs, sites e redes sociais como ferramentas pedagógicas, com o apoio de técnicos de informática e professores experientes em tecnologia. Essa capacitação se deu de forma interdisciplinar, conectando a Educação Ambiental, Sustentabilidade e a Agenda 21 Escolar.

A interdisciplinaridade foi destacada também em aulas da eletiva de Educação Ambiental, onde professores de diferentes disciplinas, como História, Redação e Química trabalharam juntos para abordar temas como a poluição ambiental. O uso de mapas mentais foi constante, facilitando o engajamento e a compreensão dos alunos sobre os temas abordados. Além disso, os professores desenvolveram projetos interdisciplinares para o Ceará Científico, integrando Educação Ambiental e tecnologias, com foco em sustentabilidade. Esses projetos foram apresentados nas etapas escolar e regional, mostrando como as TICs podem ser utilizadas de maneira sustentável no ambiente educacional (Figura 2).

Os resultados obtidos concordam com Moran (2007, p. 64) ao definir qual é a atitude que o professor deverá tomar no momento pedagógico “o foco para a mudança é desenvolver estudantes criativos, inovadores, corajosos. Estudantes e professores que busquem soluções novas, diferentes, que arrisquem mais, que relacionem mais, que saiam do previsível, do padrão”. E, com Leff (2011) sobre desenvolvimento sustentável em todas as áreas desde os aspectos políticos, econômicos, sociais e ambientais, é que todos convergem para a mesma estratégia, que é o envolvimento de diferentes grupos para construir um futuro comum.

**Figura 2** – Trabalhos apresentados no Ceará Científico.



Assim, menciona-se a evidência de que o espaço escolar é um dos caminhos que convergem para a consciência socioambiental, isto fica claro após a análise dos questionários usados neste estudo. Em adição, também são evidentes a necessidade e a importância de se trabalhar em sala de aula, de forma atraente aos estudantes, tudo o que se reporta aos temas da Educação Ambiental e Climática. Alguns respondentes pontuaram que tratar de Educação Ambiental e Climática utilizando-se de outras ferramentas pedagógicas, e não apenas o livro didático nas aulas expositivas, torna os conteúdos atraentes, desperta a atenção, e quando encontrados em uma página virtual permitem consultas sobre o assunto quando for necessário.

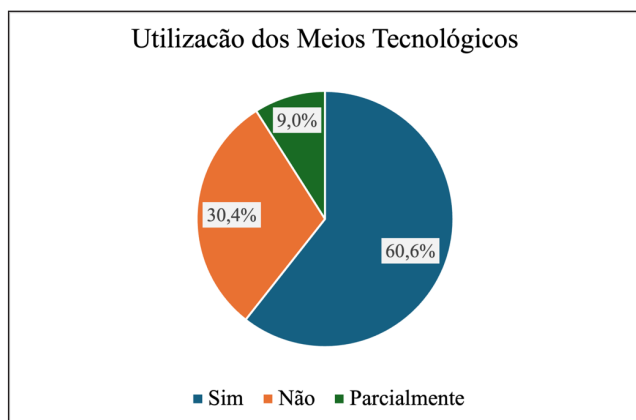
A análise dos questionários ainda revelou a importância de abordar temas ambientais, com ênfase no clima e utilizando metodologias ativas em sala de aula. Os professores participantes destacaram que estratégias pedagógicas tradicionais tornam as aulas menos atrativas, enquanto o uso de tecnologias



da informação e comunicação desperta maior interesse e facilita consultas que auxiliam no entendimento destes conteúdos.

Encontra-se no Gráfico 1 que 60,6% dos professores indicaram que utilizam regularmente ferramentas tecnológicas para trabalhar temas de Educação Ambiental, os vídeos do YouTube é a opção mais usada. 30,4% afirmam que enfrentam dificuldades com a maioria dessas ferramentas e 9,0% não as utilizam por falta de domínio.

**Gráfico 1** – Utilização dos meios tecnológicos para trabalhar a Educação Ambiental.



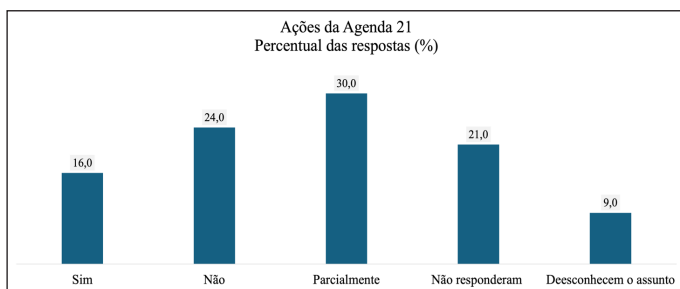
Observa-se no Gráfico 2 que apenas 15,0% dos professores já participou efetivamente da implementação da Agenda 21 Escolar, 30,0% já estiveram envolvidos parcialmente com atividades e projetos, 21,0% não responderam, 9,0% pontuaram desconhecer totalmente esta agenda e 24,0% não trabalharam a temática nas aulas.

Os estudantes relataram que atividades complementares, como aquelas realizadas através de blogs, redes sociais e jogos, tornam esse tema mais acessível e interessante. Porém, os blogs e sites foram as ferramentas menos utilizadas pelos docentes

devido à falta de habilidades e capacitação. Para 15,0% dos participantes, os que utilizam os blogs como recurso pedagógico, houve o aumento no engajamento dos estudantes, enquanto 31,0% destes participantes afirmam enfrentaram dificuldades em trabalhos como a agenda ambiental.

Neste contexto, ressalta-se que, mediante os problemas diagnosticados na pesquisa, relacionados com os conteúdos relativos ao meio ambiente, as variabilidades e mudanças climáticas, e considerando que a escola tem um papel de agente de formação em busca de um paradigma sustentável, reafirma-se que o processo de Educação Ambiental e Climática inserido pode representar uma proposta de construção de um novo pensar e agir, através do desenvolvimento de uma consciência ambiental, ou seja, de uma sensibilização, que estimule uma mudança de mentalidade e de atitudes na relação homem-natureza. Desta forma, concorda-se com Guimarães (2007), que sendo a educação um potencial motor das dinâmicas do sistema social, a participação dos educadores é fundamental na proposta de enfrentamento da crise ambiental.

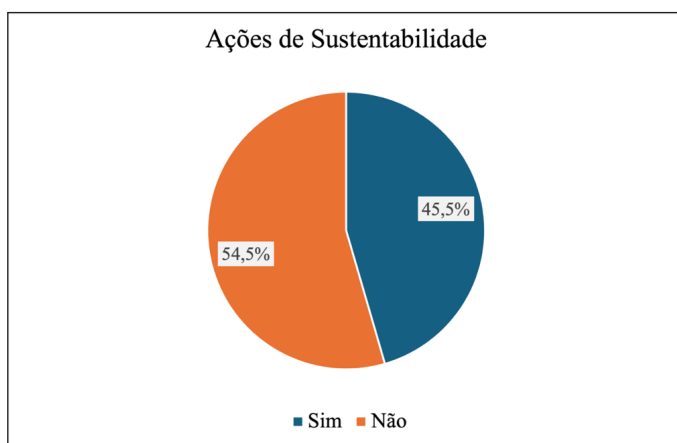
**Gráfico 2** – Professores que implementam ações da Agenda 21 Escolar.



Em adição, durante a realização deste trabalho, em uma roda de conversa sobre problemas globais associados a poluição ambiental e ao desmatamento das florestas, dentro das ações previstas para a formação de professores, observou-se que todos

os participantes expressaram preocupação com essas questões e que 45,5% dos participantes adotam práticas sustentáveis em casa ou na escola, tais como a coleta seletiva de lixo e o reuso de água em tarefas domésticas, enquanto que 54,5% afirmam não implementam nenhuma ação sustentável em casa ou escola.

**Gráfico 3** – Professores que realizam ações sustentáveis no cotidiano.



A partir dos resultados obtidos é possível afirmar que os professores participantes observam o engajamento crescente com a temática ambiental e climática nas escolas, especialmente com a introdução das disciplinas eletivas que possibilitam trabalhar um processo de ensino-aprendizagem em Educação Ambiental e Climática, de forma contextualizada e interdisciplinar, envolvendo professores de várias disciplinas em projetos que objetivam reduzir os desperdícios, promover reciclagem e consciência ambiental.

Também é possível afirmar que os professores participantes enfrentam dificuldades na integração de metodologias ativas e no uso de tecnologia da informação e comunicação nas práticas pedagógicas, em particular para trabalhar os conteúdos relativos a Educação Ambiental e Climática. Assim, constata-se a

importância das reflexões e discussões realizadas nas oficinas realizadas neste estudo, que proporcionaram a capacitação para uso de mapas mentais, de jogos, de pesquisas na internet (blogs, vídeos), ferramentas pedagógicas que facilitam a compreensão dos temas a serem trabalhados em sala de aula.

### **3 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este trabalho teve como objetivo principal a qualificação de professores do Ensino Médio do município de Tururu/CE por meio de uma formação continuada focada em Educação Ambiental, Mudanças Climáticas e uso das Tecnologias da Informação e Comunicação. A abordagem envolveu a criação de mapas e utilização de blog como ferramenta didática para promover um processo de ensino-aprendizagem interativo e engajador.

Os resultados demonstraram que o uso das ferramentas digitais se mostrou eficaz na promoção de um aprendizado dinâmico e motivador para os estudantes. A integração de ferramentas tecnológicas nas práticas pedagógicas foi bem recebida pelos professores, embora alguns enfrentassem desafios relacionados ao manuseio das tecnologias e à falta de recursos. A formação continuada oferecida incluiu oficinas digitais que aumentaram o interesse dos educadores em metodologias ativas e no uso de ferramentas tecnológicas para tratar temas ambientais e climáticos.

A análise das respostas dos docentes e estudantes revelou que as metodologias ativas e o uso de tecnologias digitais facilitam a compreensão dos temas e despertam maior curiosidade e engajamento. No entanto, as dificuldades encontradas, como falta de tempo e de suporte técnico, foram destacadas como áreas que precisam de atenção.

Conclui-se que o uso de metodologias ativas e que usem tecnologias da comunicação e informação no ensino de temas

ambientais e de climatologia contribui para um aprendizado contextualizado e interativo, promovendo um ambiente educacional colaborativo.

Para futuros estudos e práticas, sugere-se a expansão da oferta das oficinas como processo de formação continuada para todos os professores da região e a incorporação das metodologias ativas nas grades curriculares das escolas públicas cearenses. Essas medidas podem potencializar o uso de tecnologias educacionais e enriquecer a experiência de aprendizado nas salas de aula.

## REFERÊNCIAS

Hansen J, Sato M, Russell G, Kharecha P. 2013 Sensibilidade climática, nível do mar e dióxido de carbono atmosférico. **Phil Trans. R. Soc. A** 371: 20120294.

IPCC, 2023: Sections. In: Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, pp. 35-115, doi: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.

RAMOS JÚNIOR, A.J.C., COSTA, B.F. **A Utilização da Informática no Ensino de Geografia**. 2003.

Almeida, J. (2019). Projetos interdisciplinares no ensino médio. **Revista de Educação e Pesquisa**, 15(2), 85-102.

ALVES, C. **Ditados populares sobre o tempo são verdadeiros**. Disponível em: <http://www.cienciahoje.pt/index.php?oid=1412&op=all>

AYOADE, J.O. Introdução a Climatologia Para os Trópicos Tradução de Maria Juraci Zani dos Santos. 4ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 332 p., 1996.

Barros, C. (2009). Meteorologia: Princípios e Aplicações. São Paulo: Oficina de Textos.

BARROS, J. R.; ZAVATTINI, J. A. Bases conceituais em climatologia Geográfica. Mercator - **Revista de Geografia da UFC**. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=273620619021>.

BRASIL. (2006). Orientações Curriculares para o Ensino Médio. Brasília: MEC.

BRASIL/PNLD. (2008). Guia de Livros Didáticos. Brasília: MEC.

BRASIL. (2017). Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular.

CHERRY, L. Young voices on climate change: The Paul F-Brandwein 2010 NSTA lecture. **Journal of Science Education and Technology**, v. 20, n. 2, p. 208-213, 2011. DOI 10.1007/s10956-011-9280-9.

Ferreira, R. (2020). Laboratórios virtuais no ensino de ciências. **Caderno de Pedagogia**, p. 45-60.

FIALHO, E. S. Práticas do ensino de climatologia através da observação sensível. *Ágora*, UNISC- Santa Cruz do Sul, v. 13, n. 1, p. 105-123, jan./jun. 2007.

FIALHO, E. S. Climatologia: ensino e emprego de geotecnologias. Revista Brasileira de Climatologia. Curitiba –PR. Ano 9- Vol. 13- Jul/Dez. 2013.

Gomes, L. (2018). Estudos do meio: práticas e aprendizagens. Revista Brasileira de Educação Ambiental, p. 112-129.

IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change. Summary for Policymakers. In: Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial. IPCC, Geneva, Switzerland. 2020.

Lima, M. (2022). O uso de recursos audiovisuais no ensino de climatologia. Educação e Tecnologia, p. 70-88.

MALYSZ, S. T.; PASSINY, E. Y. e MARTINI, V. A. S. Tempo atmosférico e clima: uma proposta metodológica de construção de conceitos com alunos do ensino. In: 8º ENPEG \_ Formação do Professor e prática de ensino em geografia, 2005. Anais do 8º ENPEG \_ Formação do Professor e Prática de Ensino em Geografia. 2005.

MOCHIZUKI, Y.; BRYAN, A. Climate change education in the context of education for sustainable development: Rationale and principles. Journal of Education for Sustainable Development, v. 9, n. 1, p. 4-26, 2015. DOI: 10.1177/0973408215569109.

Monteiro, C. A. F. (1999). Climatologia: Noções Básicas e Climas do Brasil. São Paulo: Contexto.

Paraná. (2008). Diretrizes Curriculares da Educação Básica: Geografia. Curitiba: SEED. Pereira, F. (2021). Metodologias ativas de aprendizagem: práticas e resultados. Ensino em Foco, p. 95-110.

SILVA. E.M.; ALBUQUERQUE, K.K.F.; ALVES, J.M.B.; MELO, F.C.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, p. 529-666, 2021.

Silva, T. (2021). Recursos digitais na educação: um estudo de caso. Revista de Educação Digital, 9(3), 150-168.

Sorre, M. (1957). Climat et Météorologie Dynamiques. Paris: PUF.



# ARTES VISUAIS, EDUCAÇÃO AMBIENTAL E CLIMÁTICA

*Diana Lacerda Leite*

*Erica Silva Pontes*

## 1 INTRODUÇÃO

Segundo o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, 2018), da Organização das Nações Unidas, já são observadas no dia a dia as graves consequências das mudanças climáticas, pois todas as regiões do mundo já estão sofrendo os efeitos dos eventos climáticos extremos, que incluem secas prolongadas, incêndios florestais, ondas de calor, ondas de frio, ciclones, chuvas torrenciais, nevascas etc., ameaçando vidas e meios de subsistência.

Já se adota a expressão “emergência climática”, devido ao grau da crise mundial gerada pelos riscos climáticos que serão cada vez mais graves e irreversíveis, demandando ágeis e eficazes medidas de alívio (Carvalho, 2022). De acordo com dados do IPCC, as atividades humanas, como a queima de combustíveis fósseis e o desmatamento, já são responsáveis por causar um aumento de aproximadamente 1,0°C no aquecimento global acima dos níveis pré-industriais e a previsão é que o nível de 1,5°C seja atingido até 2030. Logo, os impactos das mudanças só tendem a piorar.

Posto isto, o anseio por frear as mudanças climáticas já é um dos temas centrais dos debates globais, uma vez que “o sentimento de gravidade e urgência para mitigação e adaptação climática passaram a fazer coro em diversas instâncias” (Carvalho, 2022, p.

42). Assim, a demanda por soluções mais eficazes, diversificadas e inovadoras na área de Educação Ambiental também se torna muito importante.

Deste modo, perante essa emergência climática que o mundo enfrenta, torna-se decisivo investir em Educação Ambiental, de forma que haja um diálogo, uma troca entre os saberes. Jacobi (2005, p. 240) ressalta que “Num contexto marcado pela degradação permanente do meio ambiente e do seu ecossistema, a problemática envolve um conjunto de atores do universo educativo em todos os níveis”. Leff (2015, p. 227), na mesma linha, afirma que “o enfoque interdisciplinar abre uma visão integradora dos processos socioambientais”.

A interdisciplinaridade no campo da ciência pode, portanto, contribuir para superar a visão fragmentada do mundo, ajudando a compreendê-lo de forma mais completa, pois, para romper com um processo de educação ambiental conservador, é preciso realmente interdisciplinaridade que ultrapasse os limites disciplinares, de forma que os conteúdos sejam reformulados (Rodrigues, 2015).

Observa-se que a arte na sociedade contemporânea propõe exatamente a integração de diversas áreas para construir o conhecimento. Logo, ampliar o diálogo entre arte e Educação Ambiental pode enriquecer o processo de ensino-aprendizagem, visto que uma obra de arte, em qualquer linguagem, é fruto do eu interior e do ambiente social e ambiental no qual o artista está inserido (Dewey, 2010).

A arte enquanto linguagem e experiência estética, em diálogo com outras disciplinas sobre temas contemporâneos importantes, tende a elevar a criticidade e sensibilidade dos indivíduos. Arte, portanto, é comunicação e expressão, por isso pode influenciar o comportamento das pessoas e ser bastante útil para Educação Ambiental, que visa formar cidadãos ambientalmente mais conscientes e atuantes.

Em vista disso, é preciso desenvolver práticas pedagógicas que relacionem educação e meio ambiente de forma crítica, que sejam norteadas por criatividade, emancipação e empoderamento de estudantes (Jacobi, 2005). Sendo assim, a ideia desta pesquisa surgiu da necessidade de analisar como a arte pode contribuir para o debate sobre mudanças climáticas. Autores relacionados à temática serviram de base para a construção desta experiência pedagógica.

Assim, o objetivo principal deste estudo foi investigar como a interdisciplinaridade entre arte e ciência pode promover uma Educação Ambiental crítica e afetiva sobre a crise climática, analisando-se como as artes visuais, através de exposições, pode sensibilizar diferentes públicos para a causa climática e desenvolver multiplicadores de Educação Ambiental.

## **1.1 Arte e Educação Ambiental**

Bonato (2012) destaca que a interdisciplinaridade na educação contemporânea deve permitir a comunicação constante entre as áreas de conhecimento na busca por respostas para questões oriundas das necessidades de cada comunidade. Vigotski (1998) menciona que a construção do conhecimento ocorre a partir de um processo de interação, enfatizando a relevância da socialização, na qual a afetividade tem um papel fundamental.

Paulo Freire (2021) também foi um grande defensor da afetividade, ressaltando a importância dos sentimentos para que a aprendizagem flua com facilidade e possa mudar atitudes e comportamentos. Sua obra remete a essa relação homem-mundo e à experiência afetiva gerada, por isso destaca a importância de um ensino humanizado como essencial para a construção de uma consciência ambiental com responsabilidade social e política (Freire, 1967).

Vale salientar que, assim como a educação ambiental, a arte não deve ser neutra. Ruschmann (2007, p. 3) ressalta que “O artista é partícipe de sua época. Como agente comunicador, trabalha questões referentes a sua vivência como indivíduo, e como ser humano inserido em um contexto social cada vez mais globalizado”.

A arte tem sido extremamente importante para a humanidade, pois através da imaginação artística, da educação dos sentimentos, uma pessoa pode conhecer a si própria e o mundo à sua volta (Ramaldes, 2017). A vivência estética pode influenciar na formação do ser humano, podendo funcionar como um instrumento de reeducação através da liberdade criadora (Marin, 2006). Através da arte, “é possível desenvolver a percepção e a imaginação, apreender a realidade do meio ambiente, desenvolver a capacidade crítica” (Barbosa, 2003, p. 18).

Desta forma, um processo educativo que pretende realmente contribuir para uma formação integral e humanística dos indivíduos precisa envolver a educação estética, que, segundo Marin (2006, p. 278), explora “as sensibilidades, afetividades, capacidades imagética e criadora e, ao fazê-lo, despertar para a verdadeira essência ética do ser humano”. Logo, a formação estética precisa, urgentemente, ser mais valorizada na educação.

Sendo assim, a arte pode ser uma forte aliada para promover uma consciência ambiental, num processo coletivo e colaborativo, no qual a reflexão sobre a questão climática também possa ser contextualizada a nível local para que a experiência estética da arte possa sensibilizar pessoas dos mais diversos níveis de ensino sobre como combater a degradação ambiental nas comunidades onde vivem, contribuindo mais ativamente com a sustentabilidade no dia a dia das cidades (Nunes *et al.*, 2018).

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

A complexidade deste estudo em arte implicou a procura por mais de uma abordagem para obter resultados mais fundamentados. Segundo Chaer *et al.* (2012, p. 258) “percebe-se que as duas abordagens, qualitativa e quantitativa, vistas até certo tempo como antagônicas, podem apresentar um resultado mais considerável e significativo, se utilizadas na pesquisa de um mesmo problema”.

Deste modo, a pesquisa assumiu abordagem qualitativa durante a aplicação do projeto na escola, por ser uma etapa da análise mais subjetiva. A investigação teve atuação quantitativa para coletar e examinar dados da exposição das obras fora da escola, onde foi aplicado um questionário através de um formulário virtual, com o intuito de indagar esse público específico em busca de dados estatísticos para validar ou não os objetivos deste estudo.

A técnica de observação como coleta de dados foi utilizada durante a aplicação do projeto na escola, para que fosse possível acompanhar o processo de trabalho dos estudantes, desde o envolvimento destes nas aulas teóricas até as oficinas práticas. No decorrer da observação científica foram registrados dados de interesse da pesquisa com a utilização de um diário de campo, que posteriormente, trouxe informações relevantes que foram incorporadas à investigação.

Na etapa externa de desenvolvimento deste trabalho, no caso da exposição das obras produzidas pelos discentes numa galeria de arte, optou-se por aplicar um questionário com os visitantes com intuito de obter um feedback deste público. O questionário digital teve perguntas objetivas para que as pessoas se sentissem confortáveis e seguras, permitindo colher respostas honestas. As

perguntas foram claras, com vocabulário acessível e foi garantido o anonimato dos participantes.

As obras da exposição foram criadas pelos estudantes de uma escola municipal do Ensino Fundamental (anos finais) da cidade de Fortaleza/CE durante o primeiro semestre de 2023. A turma com a qual foi aplicada o projeto contava com 38 estudantes do 8º e 9º anos que optaram por participar voluntariamente. Após se inscreverem no projeto, estes estudantes analisaram criticamente material teórico, iconográfico e audiovisual sobre as causas e consequências da emergência climática que o planeta vem enfrentando. Houve também discussões sobre artistas e obras que remetem à questão ambiental.

Após o estudo teórico, a análise de imagens e vídeos sobre o tema proposto foram realizadas oficinas práticas de artes visuais, utilizando-se técnicas de desenho e pintura (aquarela e guache). Ressalta-se que durante todo o processo de criação das obras, a expressividade foi sempre estimulada. Nunes *et al.* (2018, p. 44) enfatizam a importância da arte “desvinculada da obrigatoriedade de uma habilidade técnica estabelecida, a arte em que o processo criativo, a relação com seu entorno e com as outras pessoas sejam mais importantes que a própria obra”.

A exposição das obras criadas pelos estudantes do projeto foi realizada em uma galeria dentro do Shopping Benfica, localizado no bairro Benfica em Fortaleza (CE), no segundo semestre de 2023. A exposição teve como título “Artes Visuais e Educação Ambiental”. Dois aspectos motivaram a escolha deste lugar para realizar a mostra de arte, que foram: o Benfica ser considerado um bairro universitário, por abrigar um Campus da Universidade Federal do Ceará, o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, além de importantes equipamentos culturais; o compromisso social do shopping com seu projeto BenficArte.

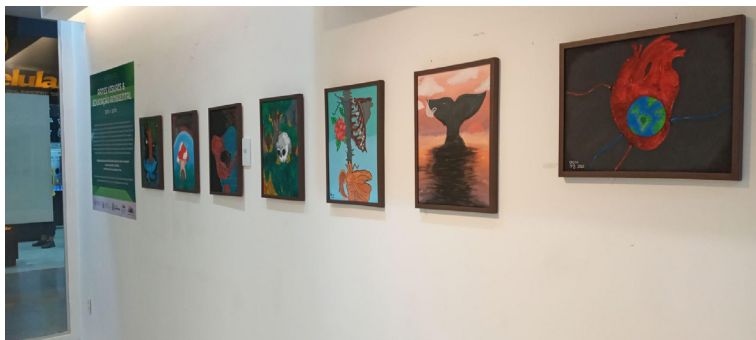
O projeto Galeria BenficArte do shopping Benfica, com o qual esta pesquisa buscou parceria, consiste na disponibilização gratuita de pequenas galerias de arte espalhadas pelo shopping, supervisionadas por curadoria, dando oportunidade para artistas de todas as idades e níveis de experiência exporem suas obras, ajudando a fomentar a arte no bairro Benfica e na cidade de Fortaleza. Nesses espaços, a visitação é gratuita e aberta ao público, que pode ser bem heterogêneo por estar dentro de um centro de compras. A exibição das obras do projeto foi realizada em uma galeria no primeiro andar do shopping (Figura 1).

**Figura 1** – Galeria do Shopping Benfica disponibilizada para exposição.

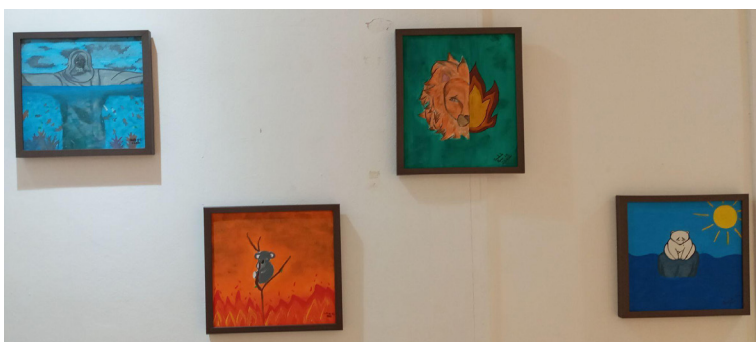


Na exposição, foram expostas as pinturas em tela (Figuras 2 e 3) e aquarelas (Figura 4), todas organizadas por tamanhos e técnicas. Não houve a identificação da escola, nem dos estudantes para preservar os envolvidos. Todos os quadros foram emoldurados e expostos nas paredes da galeria. No local também havia um livro de assinatura para registrar a presença dos visitantes.

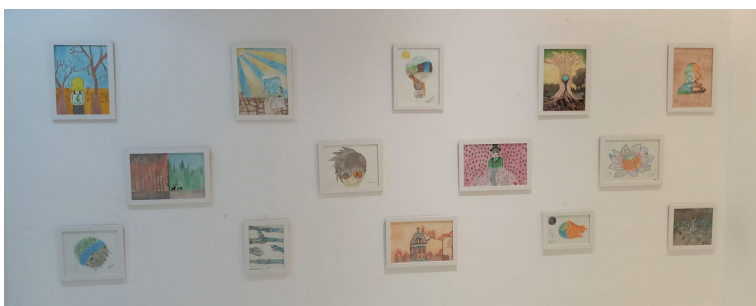
**Figura 2** - Pinturas do projeto expostas na Galeria do Shopping Benfica.



**Figura 3** - Pinturas do projeto expostas na Galeria do Shopping Benfica.



**Figura 4** - Aquarelas do projeto expostas na Galeria do Shopping Benfica.





No local também foram exibidos dois painéis explicativos. O primeiro, no início da exposição, descrevia a finalidade do projeto que resultou nas obras expostas. O segundo painel ficou localizado no final da exposição com informações sobre a pesquisa, no qual havia um convite para que os visitantes da galeria respondessem voluntariamente o formulário disponibilizado através de um QR Code.

Vale destacar que, como não havia nesta galeria de arte a figura de um educador museal, o público ficou livre para ler os cartazes explicativos, analisar e interpretar as obras, assim como se propor a participar voluntariamente do estudo. Isto explica porque nem todos os visitantes da exposição no Shopping Benfica se atentaram para responder o questionário virtual, mas foi possível obter respostas suficientes para fazer um diagnóstico.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A partir da observação, do diálogo com os discentes e dos manuscritos do diário de campo, foi possível perceber que este trabalho teve impacto positivo na escola, uma vez que a leitura de imagens, a contextualização e a produção artística relacionadas a uma Educação Ambiental crítica e afetiva proporcionaram maior sensibilidade acerca da importância da preservação do meio ambiente.

Nunes *et al.* (2018) dialogam com este estudo no sentido de também analisar como a Educação Ambiental crítica associada à arte pode contribuir com a formação de estudantes sobre problemas ambientais. Na mesma perspectiva, Silva e Batista (2016), também discute a importância de uma abordagem interdisciplinar da Educação Ambiental através de atividades artísticas e culturais, com o intuito de construir valores ambientais na escola.

Marin (2006) e Ruschmann (2007) também conversam com esta pesquisa por refletirem sobre a relevância do discurso poético visual na formação de uma consciência crítica acerca de temáticas importantes que assolam a humanidade, como os problemas ambientais, que têm se agravado ao longo dos anos. Ambos analisam a obra de arte como linguagem, como forma de expressão e conhecimento que pode contribuir com a formação humana.

O questionário aplicado com o público da exposição realizada no shopping Benfica continha questionamentos a respeito da temática do projeto e dos objetivos da pesquisa. Buscou-se com ele examinar a opinião dos visitantes. Segundo a quantidade de assinaturas no livro de presença disponibilizado pela galeria, cerca de 300 pessoas visitaram a exposição. Porém, o número de frequentadores pode ter sido bem maior, uma vez que nem todos que entraram no local se dispuseram a assinar o livro.

Foi necessário considerar a característica subjetiva da arte ao aplicar esse instrumento de coleta de dados, mesmo sendo a fase quantitativa da pesquisa, uma vez que “A arte envolve a subjetividade do artista e do espectador” (Ramaldes, 2017, p. 153). Por isso, o público da exposição não foi perguntado sobre interpretações pessoais específicas de cada obra. Na realidade, o objetivo do formulário foi colher dos espectadores informações de forma objetiva sobre temáticas gerais observadas nas obras exibidas, sendo estas relacionadas ao papel da Educação Ambiental no contexto das mudanças climáticas e de como a arte pode contribuir com este processo.

Assim como Ramaldes (2017), Nunes *et al.* (2018) também defendem a importância de se considerar o caráter da subjetividade na interpretação de obras artísticas. A discussão desses autores corrobora com esta pesquisa ao analisarem que uma mesma obra de arte pode expressar diversos significados e

interpretações, dependendo das leituras realizadas pelos seus espectadores, por isso que não se deve exigir uma generalização rigorosa de significados na arte como existe na ciência.

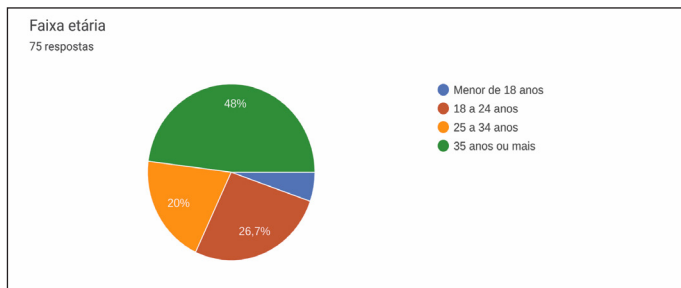
É necessário destacar também que, dentre as diferentes pessoas que visitaram o espaço da exposição, algumas foram mais sensibilizadas do que outras, de acordo com suas experiências de vida, uma vez que “Uma obra de arte se completa na relação com o espectador, e, cada vez que alguém entra em contato com uma obra de arte, está tendo uma nova e única experiência” (Ramaldes, 2017, p. 153). Assim, é provável que, quem tenha visitado a exposição mais de uma vez possa ter sido impactado de forma diferente da primeira vez. No entanto, o formulário foi restrito a uma resposta por e-mail para evitar que uma mesma pessoa pudesse respondê-lo várias vezes e isso viesse a comprometer o resultado da investigação.

Dos 300 visitantes da exposição no shopping Benfica, 75 se dispuseram a responder, voluntariamente, o formulário de pesquisa. Com relação à faixa etária destes visitantes, de acordo com o gráfico (Figura 5a), verifica-se que a maior parte eram pessoas acima de 35 anos de idade (48%), seguido de 26,7% de pessoas de 18 a 24 anos, de 20% de pessoas de 25 a 34 anos e apenas 5,3% de visitantes menores de 18 anos. A partir desses dados, observou-se que a maioria das pessoas que responderam o formulário tinham mais de 18 anos de idade.

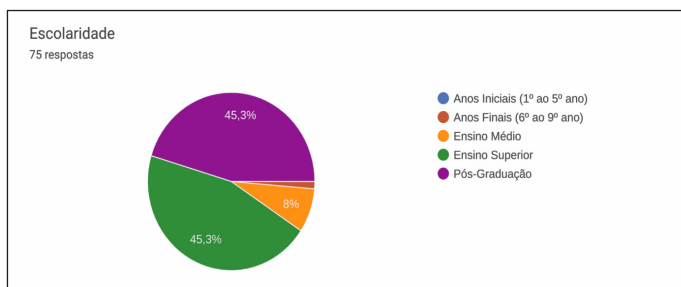
Com relação ao grau de escolaridade das pessoas que visitaram a mostra, de acordo com o gráfico (Figura 5b), verificou-se que a maioria tinha pós-graduação (45,3%) ou nível superior (45,3%), seguido de 8% de pessoas com ensino médio e apenas 1,4% que haviam concluído os anos finais da educação básica. Pode-se verificar, então, que a maioria das pessoas que decidiu contribuir com a pesquisa tinha mais escolaridade, no caso graduação ou pós-graduação. Talvez seja pelo fato do bairro onde

está localizada a galeria ser considerado universitário ou talvez porque pessoas com maior escolaridade se dispõem mais a participar de pesquisas acadêmicas

**Figura 5** - Gráficos da faixa etária e escolaridade dos participantes.



(a)

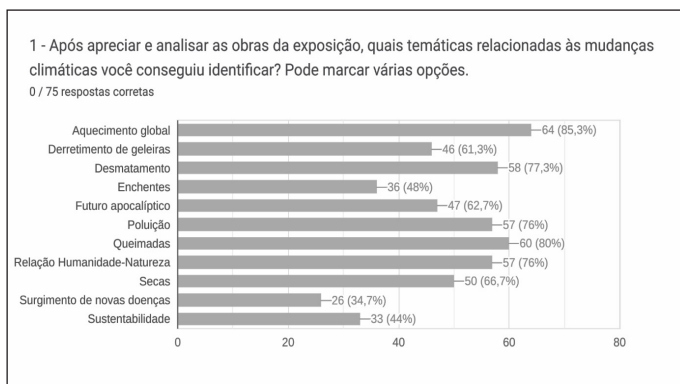


(b)

A primeira pergunta do formulário procurou captar do público temáticas gerais sobre mudanças climáticas que eles perceberam na exposição, com título “Artes Visuais e Educação Ambiental”. Não houve indagação sobre alguma obra específica, visto que as criações dos estudantes são carregadas de subjetividade, assim como a interpretação dos espectadores. Assim, cada visitante deve ter sido sensibilizado de forma diferente, de acordo com suas experiências de vida ou do contato que essa pessoa teve com uma formação estética, por exemplo.

Observa-se na Figura 6 que as temáticas mais observadas pelos visitantes da exposição foram, respectivamente, aquecimento global (85,3%), queimadas (80%), desmatamento (77,3%), poluição (76%), relação humanidade-natureza (76%), secas (66,7%), futuro apocalíptico (62,7%), derretimento de geleiras (61,3%), enchentes (48%), sustentabilidade (44%) e surgimento de novas doenças (34,7%). Em adição, também se observa que todas as temáticas sobre mudanças climáticas abordadas no projeto na escola foram em maior ou menor proporção, identificadas pelo público, sendo cinco mais citadas (aquecimento global, queimadas, desmatamento, poluição, relação humanidade-natureza e secas) e cinco menos citadas (futuro apocalíptico, derretimento de geleiras, enchentes, sustentabilidade e surgimento de novas doenças).

**Figura 6** - Gráfico com dados da primeira pergunta do formulário.

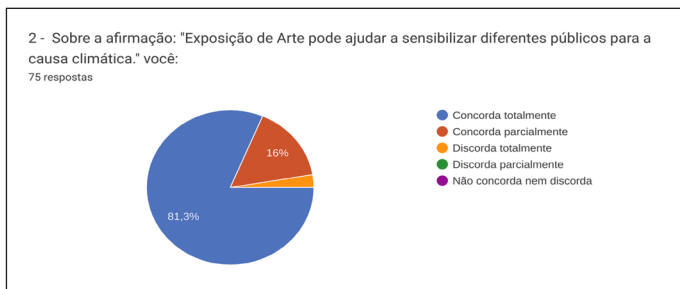


A segunda pergunta da pesquisa procurou saber se o público identifica a importância de exposições de arte para sensibilizar diferentes públicos sobre mudanças climáticas. Verificou-se, segundo o gráfico (Figura 7a), que 81,3% dos visitantes concordam totalmente com a afirmação, 16% concordam parcialmente e apenas 2,7% discordam, ou seja, a maioria dos participantes

concorda que exposição de arte pode tocar as pessoas sobre a crise climática.

A terceira pergunta do formulário indagou os participantes sobre a importância de ideias diversificadas e inovadoras na área de Educação Ambiental. Sobre essa temática, de acordo com o gráfico (Figura 7b), a grande maioria considera muito importante (92%), seguido de 7% que considera importante e de apenas 1% que considera sem importância. Constatou-se, então, que a grande maioria das pessoas percebe a importância da inovação e da criatividade na área de Educação Ambiental.

**Figura 7** - Gráficos com dados da segunda e terceira perguntas do formulário.



(a)

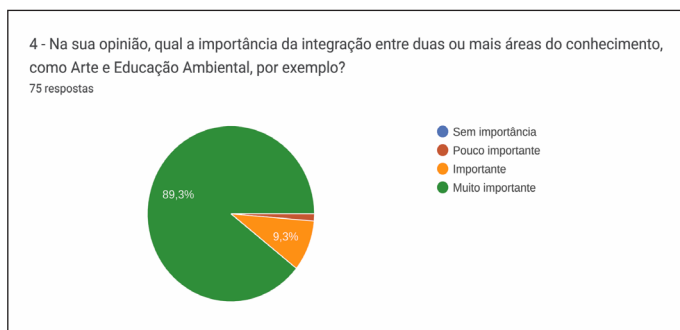


(b)

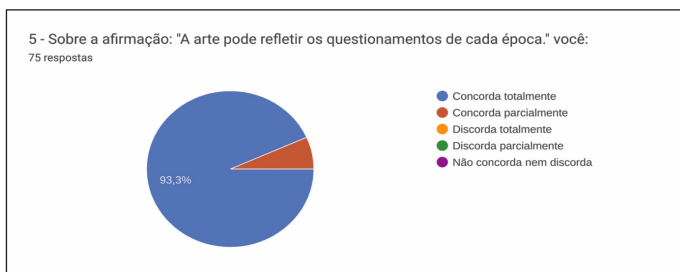
A quarta pergunta do formulário procurou medir como os visitantes compreendem a importância da interdisciplinaridade entre arte e Educação Ambiental. De acordo com o gráfico (Figura 8a), a maioria (89,3%) considera muito importante, seguido de 9,3% que acha importante e de apenas 1,4% que acha pouco importante. Verifica-se, então, que a maioria percebe que diversas áreas do conhecimento podem contribuir com uma Educação Ambiental crítica e transformadora.

A quinta pergunta da pesquisa procurou saber se a arte pode refletir os anseios de cada época. De acordo com as respostas (Figura 8b), a grande maioria (93,3%) concorda totalmente com a afirmação, seguido de 6,7% que concorda parcialmente. Isto demonstra que a maioria dos espectadores veem a importância da arte, no sentido de refletir a cultura, os valores, os modos de pensar e viver de cada povo ao longo da história.

**Figura 8** - Gráficos com dados da quarta e quinta perguntas do formulário.



(a)



(b)

A sexta pergunta do formulário procurou averiguar se o público considera as mudanças climáticas um problema sério nesse momento. De acordo com o gráfico (Figura 9a), a grande maioria das pessoas (90,7%) concorda totalmente com isso, seguido de 8% que concorda parcialmente e apenas 1,3% que discorda totalmente. Os dados demonstram que a grande maioria dos visitantes tem consciência da gravidade da crise ambiental e climática que o planeta vem enfrentando, considerando que seus efeitos já são sentidos diariamente, sendo noticiados constantemente nos noticiários.

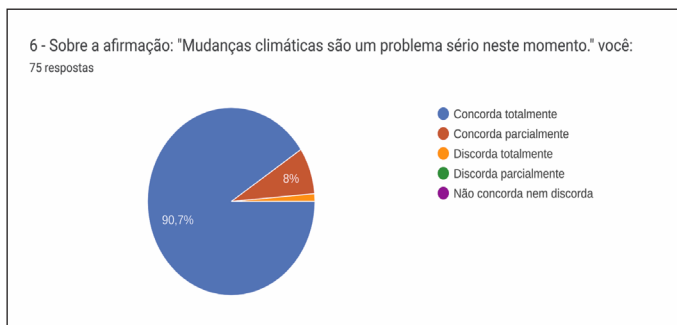
Analisando-se o perfil dos 1,3% das respostas que negam a gravidade das mudanças climáticas, observa-se que são indivíduos com 35 de idade ou mais e com pós-graduação. Isso pode demonstrar que, mesmo pessoas com mais escolaridade, que teoricamente deveriam ter mais acesso à informação, podem ser negacionistas da ciência.

A sétima pergunta da pesquisa procurou saber se os participantes concordam que a arte pode contribuir com a discussão sobre mudanças climáticas na escola, sendo que, conforme o gráfico (Figura 9b), a grande maioria deles (89,3%) respondeu que concorda totalmente, seguido de 9,3% que concorda parcialmente e de apenas 1,3% que discorda totalmente. Os dados demonstram que a grande maioria enxerga que a arte na escola

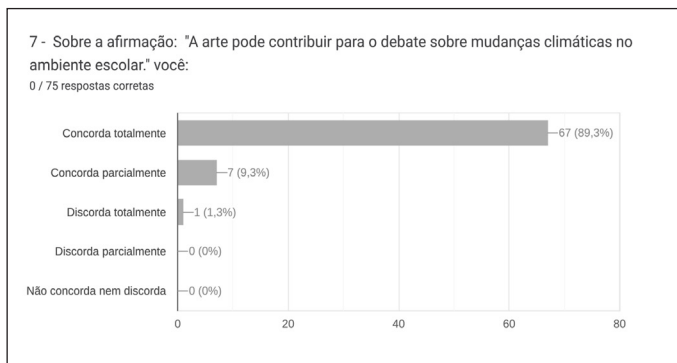


pode ajudar, de forma criativa e emocional, a enfrentar os desafios da contemporaneidade.

**Figura 9** - Gráficos com dados da sexta e sétima perguntas do formulário.



(a)



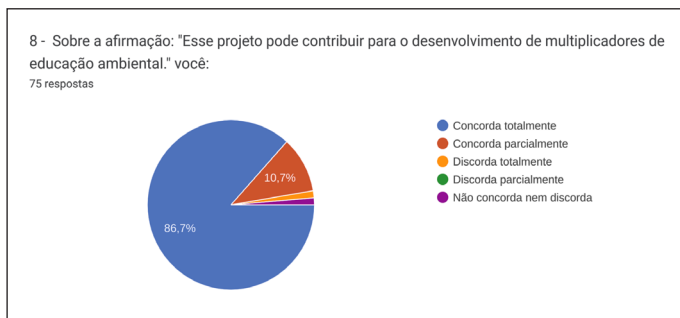
(b)

A oitava pergunta do questionário procurou identificar se os visitantes concordam que este projeto de Educação Ambiental através da arte pode contribuir para o desenvolvimento de multiplicadores de educação ambiental. De acordo com as respostas (Figura 10a), observa-se que a grande maioria das pessoas (86,7%) concorda totalmente, seguido de 10,7% que concorda

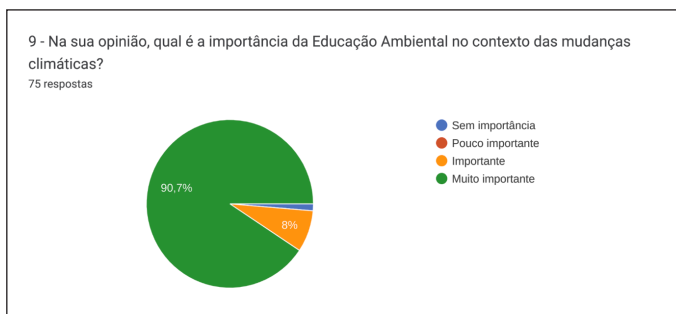
parcialmente e de apenas 1,3% que discorda totalmente e 1,3% que não tem opinião sobre o assunto. O gráfico demonstra que a grande maioria concorda que uma educação estética associada à questão ambiental pode ajudar as pessoas a repensarem seus valores, podendo fazê-las assumir ações mais responsáveis ambientalmente e influenciar outras pessoas.

A nona pergunta do estudo procurou saber se os espectadores consideram importante o papel da Educação Ambiental no contexto das mudanças climáticas. Conforme o gráfico (Figura 10b), a grande maioria considera muito importante (90,7%), seguido de 8% que considera importante e apenas 1,3% que considera sem importância. Isto aponta que a maioria desses indivíduos reconhece que a Educação Ambiental é extremamente relevante no combate às mudanças climáticas, tendo em vista que pode influenciar diretamente na formação de valores e atitudes.

**Figura 10** - Gráficos com dados da oitava e nona perguntas do formulário



(a)



(b)

Examinando-se o perfil dos 1,3% das respostas que negam a importância da Educação Ambiental para mitigar as mudanças climáticas, observa-se que são os mesmos indivíduos que negam a gravidade da crise climática no questionário, ou seja, são pessoas com 35 de idade ou mais e com pós-graduação. Isso pode revelar que os negacionistas da ciência também não reconhecem a relevância da Educação Ambiental.

## 4 CONCLUSÕES

Conforme informações obtidas a partir da observação durante a aplicação do projeto na escola, constatou-se que o estudo foi bem aceito, demonstrando a empatia dos envolvidos com a temática abordada. Estudantes/artistas participaram ativamente das aulas teóricas e práticas, exercendo a criatividade, o senso crítico, o diálogo, a convivência em grupo e a proatividade.

O questionário de pesquisa aplicado com o público da exposição realizada no shopping Benfica, com as obras do projeto, se preocupou com a complexidade que envolve a subjetividade e sensibilidade do artista e do espectador diante de uma interpretação de obra de arte, por isso foram propostas apenas perguntas objetivas.

De acordo com as respostas do formulário, verificou-se que a maior parte dos participantes tinha mais de 18 anos de idade, possuindo em sua maioria graduação ou pós-graduação, evidenciando serem pessoas com maior acesso à educação. Também se averiguou que as temáticas sobre mudanças climáticas abordadas no projeto na escola foram, em maior ou menor proporção, identificadas pelos espectadores da mostra, sendo possível perceber nas obras pontos sobre: aquecimento global, queimadas, desmatamento, poluição, relação humanidade-natureza, secas, futuro apocalíptico, derretimento de geleiras, enchentes, sustentabilidade e surgimento de doenças.

A grande maioria do público que respondeu o formulário forneceu informações que demonstraram um feedback positivo, evidenciando a capacidade que uma obra de arte tem de afetar, de emocionar, de sensibilizar seus espectadores sobre qualquer temática. Destacou-se também a vivência da relação processual entre a experiência estética através da arte e uma Educação Ambiental afetiva, por meio da qual perceberam-se experiências sensíveis na linguagem das artes visuais que fomentaram a reflexão sobre a emergência climática que o planeta enfrenta atualmente.

Desta forma, a partir dos dados coletados durante as etapas de aplicação desta investigação, assim como do suporte teórico fornecido pela análise de outros trabalhos científicos relacionados à temática, constatou-se que esta pesquisa favoreceu o diálogo entre arte e ciência e a propagação de valores ambientais, evidenciando a relevância social do estudo. Esta pesquisa demonstrou a importância da interdisciplinaridade na Educação Ambiental. O foco específico na crise climática torna este estudo em arte singular, por isso espera-se que este trabalho possa incentivar mais pesquisadores a explorarem o assunto.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, A.M.T.B. **Inquietações e mudanças no ensino da arte**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2003.

BONATTO, A. *et al.* Interdisciplinaridade no ambiente escolar. *In: ANPED SUL*, 9., 2012, Caxias do Sul. **Anais [...]** Caxias do Sul: ANPED, 2012. p. 1-12.

CARVALHO, D. W. Desvendando a emergência climática. **Atuação:** Revista Jurídica do Ministério Público Catarinense, [S.l.] v. 17, n. 36, p. 39-64, 2022.

CHAER, G.; DINIZ, R.R.P.; RIBEIRO, E.A. A técnica do questionário na pesquisa educacional. **Revista Evidência**, [S.l.], v. 7, n. 7, 2012.

DEWEY, J. **Arte como Experiência**. São Paulo: Martins Fontes, 2010.

FREIRE, P. **Educação como Prática da Liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2021.

JACOBI, P.R. Educação ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 233-250, maio/ago. 2005.

LEFF, E. **Saber ambiental**: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. Petrópolis, RJ: Vozes, 2015.

MARIN, A.A. A educação ambiental nos caminhos da sensibilidade estética. **Revista Inter Ação**, [S.l.], v. 31, n. 2, p. 277-290, 2006.

NUNES, L.S.R.; BOMFIM, A.M.; FONSECA, G.R. Educação Ambiental crítica e arte participativa: a construção de reflexão e ação em uma escola da Baixada Fluminense. **Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, [S.l.], v. 14, n. 30, p. 42-58, 2018.

PAINEL INTERGOVERNAMENTAL PARA AS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS. **Aquecimento global de 1,5°C**. Primeira Sessão Conjunta dos Grupos de Trabalho I, II e III do IPCC (2018). Brasília: Governo do Brasil, 2019.

RAMALDES, K. Ensino da Arte - Qual Ensino Queremos? **Revista Educação, Artes e Inclusão**, [S.l.], v. 13, n. 2, maio/ago. 2017.

RODRIGUES, L.H.P.F. A educação ambiental crítica e problematizadora: não é uma opção, é a única saída para dar eficácia ao dispositivo constitucional. **Revista Digital Simonsen**, Rio de Janeiro, n. 2, p. 138-151, 2015.

RUSCHMANN, C.B.F. Formação artística e consciência ambiental. **Com Scientia**, Curitiba, v. 3, n. 3, 2007.

SILVA, R.P.; BATISTA, M.S.S. Arte e Educação Ambiental como possibilidades de desenvolvimento da consciência crítica. **Educere et Educare**, [S.l.], v. 11, n. 22, 2016. DOI: 10.17648/educare.v11i22.13309.

VIGOTSKI, L. S. **Psicologia da arte**. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

# **ATIVIDADES INCLUSIVAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E CLIMÁTICA EM ESCOLAS PÚBLICAS: ESTUDO DE CASO DAS ATIVIDADES DO PROJETO I.S.C.A. NO MUNICÍPIO DE MARACANAÚ/CE**

*Maria Everane Freire  
Carlos Henrique Teixeira Maciel  
Emerson Mariano da Silva  
Erica Silva Pontes  
José Maclécio de Sousa*

## **1 INTRODUÇÃO**

A educação climática se trata de um tema transversal e importante no processo de ensino-aprendizagem dos estudantes, uma vez que a variabilidade e as mudanças climáticas estão entre os principais temas em discussão na atualidade, pois os impactos das variações do clima afetam o planeta de forma social, ambiental e econômica. Assim, o entendimento dessa questão exige conhecimentos de diversas áreas e deve ser interdisciplinar.

Diante do exposto, faz-se necessário que a educação ambiental e climática seja implantada no âmbito escolar e em todos os níveis educacionais, inclusive na educação especial. Porém, mesmo sendo uma temática urgente, pouco se percebe sua aplicação em escolas que possuem pessoas com deficiência (PcD) e por isso mesmo é um desafio promover a educação climática no ambiente escolar, uma vez que a educação dos estudantes do

Atendimento Educacional Especializado (AEE) ocorre por meio de uma metodologia diferente da comumente voltada aos alunos considerados típicos (Tavolaro, 2005).

Segundo a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – PNAD (Brasil, 2023), em 2022 apenas 25,6% das PcD tinham concluído pelo menos o ensino médio, enquanto 57,3% das PcD tinham esse nível de instrução. Dados de 2021 da Unesco, agência das Nações Unidas para a educação, apontam que apenas metade dos currículos educacionais de cem países pesquisados faz menção às mudanças climáticas e somente 40% dos professores sentem confiança em ensinar os conteúdos sobre o tema.

Esses dados evidenciam que há um número considerável de brasileiros com deficiência e que, provavelmente, não têm acesso à educação formal e muito menos aos preceitos da educação ambiental e climática, fazendo com que o ideal da sustentabilidade e conscientização.

Portanto, a educação formal, por meio da educação ambiental e climática, oportunidade nos bancos escolares poderá cumprir seu papel de inclusão social, garantindo o progresso e o avanço da sociedade moderna, pautada nas ideias de conservação consciente dos espaços ambientais como postula Jacobi (2014).

“O caminho para uma sociedade sustentável se fortalece à medida que se desenvolvem propostas educativas orientadas pelo paradigma da complexidade e, por sua vez, conduzem a atitudes reflexivas sobre as questões ambientais, voltadas à concepção do ambiente para a formação de cidadãos, conhecimentos e comportamentos.”.

Diante do exposto, verificou-se a necessidade de implementar metodologias eficientes de ensino da educação ambiental e climática voltadas para os estudantes PcD. Foi selecionada a escola de ensino médio de tempo integral Professor Edmilson



Pinheiro, situado no município de Maracanaú, Ceará, que possui em suas instalações uma Sala de Recursos Multifuncionais (SRM) que presta o serviço de AEE. A partir desse imperativo, surgiu o Projeto Inclusão Social e Conscientização Social (I.S.C.A.) como forma de concentrar as ações que seriam realizadas juntos aos estudantes, além de analisar como ocorre a inclusão deles no âmbito escolar, bem como propor metodologias de ensino ambiental e climático.

Foram diversas as ações desenvolvidas pelo I.S.C.A., como mutirões de limpeza, coleta de óleo usado, gincanas, controle do desperdício da alimentação escolar, controle da limpeza das salas, visitas técnicas, palestras, dentre outras que abarcaram todo o corpo discente. Para a presente pesquisa será dada ênfase às ações que incluíram os estudantes PcD, em que foram exploradas as habilidades individuais de cada um, respeitando suas neuros divergências.

Essas atividades promoveram interações pedagógicas coletivas e participativas, conscientizando os estudantes e suas famílias sobre a importância da Educação Ambiental e as mudanças climáticas, utilizando metodologias ativas e interdisciplinares. Isso está alinhado com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o Documento Curricular Referencial do Estado do Ceará (DCRC).

Dessa forma, o objetivo deste trabalho é apresentar uma análise da inclusão de pessoas PcD no processo de ensino-aprendizado em educação ambiental e climática a partir das atividades do Projeto I.S.C.A numa escola pública de tempo integral em Maracanaú. E, assim, promover uma reflexão sobre as relações estabelecidas no processo educativo de educação ambiental e climática inclusiva.

## **2 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E CLIMÁTICA NAS ESCOLAS BRASILEIRAS**

O tema transversal “Educação Ambiental” tem ganhado notoriedade nos últimos anos, tendo em vista que os impactos ambientais estejam sendo sentidos numa velocidade não prevista e mais cedo do que se imaginava. Os novos estudos apontam que os efeitos, que antes se pensava serem sentidos em gerações futuras, poderão ser percebidos em poucas décadas.

Os subtópicos a seguir discorrerão, primeiramente, sobre como a ideia de “preservar o meio ambiente para preservar o futuro” evoluiu o longo do tempo. Em seguida, apresentaremos os conceitos e princípios da Educação Ambiental, e o desafio de integrá-lo à Educação Inclusiva.

### **2.1 O surgimento de um novo paradigma sobre meio ambiente e clima.**

O século XX no Brasil foi caracterizado pelo surgimento de governos desenvolvimentistas e pela implementação de leis voltadas para a regulamentação ambiental. Entre as décadas de 1930 e 1960, o processo industrial se intensificou, levando os governos a adotar políticas públicas para gerir os recursos minerais e o meio ambiente, visando sustentar a economia em crescimento. Movimentos agrícolas protestaram contra os impactos do desenvolvimento capitalista, promovendo uma revisão dos padrões comportamentais.

Nos anos seguintes, a conscientização ambiental global foi impulsionada pela crise do petróleo no Oriente Médio, culminando na histórica Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano em Estocolmo, em 1972, que influenciou políticas públicas no Brasil (Ferreira e Sales, 2016; Moura, 2016).

O Brasil respondeu a esses desafios com a criação do Código Florestal de 1934, que regulamentava a exploração de recursos naturais em parques nacionais e outras áreas protegidas. Em 1973, estabeleceu-se a SEMA (Secretaria Especial de Meio Ambiente), subordinada ao Ministério do Interior, focada no controle da poluição urbana e industrial e em campanhas de conscientização.

No final do século XX, com o fim do modelo bipolar global e o surgimento de governos neoliberais que defendiam menos intervenção estatal na economia, o Brasil se democratizou e promulgou uma nova constituição em 1988, conhecida como “Constituição Cidadã”. Esta constituição incorporou preocupações sociais, indígenas e ambientais, refletindo uma mudança paradigmática ao abordar explicitamente a proteção ambiental em seu texto.

As constituições anteriores tratavam o meio ambiente de forma marginal, já a de 1988 dedicou um capítulo específico ao meio ambiente, enfatizando-o como um direito de todos e uma responsabilidade coletiva de proteção para as presentes e futuras gerações.

Diante dos desafios globais, como a crise econômica e as questões ambientais emergentes, tornou-se crucial promover o desenvolvimento sustentável. Isso implicou em equilibrar o crescimento econômico com a preservação dos recursos naturais e a promoção de um ambiente saudável para todos os cidadãos, reforçando a necessidade de uma governança responsável e consciente dos impactos ambientais e sociais.

No processo de desenvolvimento do tema da educação ambiental, seguindo a Constituição Federal, o Brasil instituiu, no final do século XX, com a lei nº 9.795 de 1999, a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), que em seu artigo primeiro:

“Art. 1º. Entendem-se por Educação Ambiental 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.” (BRASIL, 1999).

Neto (2021) destaca a importância do processo de educação ambiental como uma componente essencial e contínua do sistema educacional nacional, enfatizando sua integração em todos níveis e tipos de ensino. Desde a educação infantil até a educação profissional, a Educação Ambiental deve estar presente na educação formal e informal para promover a conscientização ambiental desde cedo.

A PNEA estabeleceu também o Ministério do Meio Ambiente como responsável pela coordenação e implementação da Educação Ambiental no país. A integração dessa política na educação enfrenta desafios significativos desde sua promulgação em 2002, devido às dificuldades na implementação efetiva.

Sob uma perspectiva crítica, Saviani (2005) define a escola como um agente de socialização e transmissão de conhecimento sistemático, destacando seu papel crucial na formação de uma consciência crítica que capacita os indivíduos a compreender e transformar a realidade social. Para Saviani (2009), os professores brasileiros precisam ir além do ensino baseado em conhecimento factual, buscando uma compreensão mais profunda e filosófica de seu papel educacional.

A educação ambiental não apenas visa reformar e debater questões de bem-estar e ética, mas também integra o discurso científico para promover práticas sustentáveis. É fundamental que as instituições educacionais, em colaboração com as autoridades públicas, tomem medidas eficazes para promover mudanças positivas. Isso inclui a revisão dos processos de ensino-aprendizagem e a formação adequada de professores, reconhecida como critério primordial para o sucesso das iniciativas educacionais, conforme

estabelecido na Lei de Bases e Diretrizes da Educação Nacional (LBD) de 1996.

A educação ambiental é entendida como um direito humano que deve estar regularmente presente nas atividades educativas escolares e é de responsabilidade das instituições de ensino (NETO, 2021). Esse novo olhar sobre o meio ambiente pode ser percebido na PNEA, que evidenciou em seu quarto artigo elenca seus princípios:

Art. 4º São princípios básicos da educação ambiental:

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).

## **2.2 Educação Climática e Ambiental como Educação Inclusiva.**

Embora o ensino de meio ambiente e clima apresente lacunas na educação básica, com a ausência de uma disciplina dedicada

ao tema, é crucial integrar essa agenda nos discursos e práticas docentes. A ciência desempenha um papel fundamental ao promover um ensino ético e crítico, permitindo uma abordagem interdisciplinar que amplia a perspectiva dos estudantes sobre questões ambientais locais, nacionais e globais. Essa integração deve ser realizada de maneira transversal em todas as disciplinas do currículo escolar, visando aprofundar a compreensão das interações socio ecológicas, conforme argumentado por Neto (2021) e Salles (2013).

Assim, é necessário um método educacional que seja inclusivo e integrativo, capaz de conectar diferentes áreas de conhecimento e proporcionar uma aprendizagem significativa que estimule a conscientização socio ecológica dos estudantes. Isso implica não apenas introduzir conteúdos específicos sobre estudos ambientais, mas também transformar o processo educativo em um espaço dinâmico e crítico, onde a avaliação constante contribui para a formação de indivíduos mais engajados com os desafios ambientais contemporâneos.

Diante da urgência em criar e manter estratégias eficazes para a preservação ambiental, a Educação Ambiental e Climática assume um papel crucial ao destacar a interconexão entre a natureza e a sociedade. É fundamental reconhecer a relação inseparável entre as ações antrópicas e suas repercussões no meio em que habitamos. Essa consciência é essencial para orientar políticas e práticas que visem mitigar impactos negativos e promover práticas sustentáveis.

No entanto, o desafio reside em desenvolver um ensino ambiental que abranja tanto a educação formal quanto a não formal no que concerne à educação inclusiva. Segundo Freire (2003), o ensino não deve apenas transmitir conhecimentos, mas também criar as condições para que os indivíduos possam construir seu próprio entendimento e agir de maneira transformadora

na sociedade. Isso requer um engajamento político e social que promova mudanças significativas.

Reigota (2009) ressalta que a sociedade contemporânea enfrenta uma dicotomia profunda ao se perceber não como parte da natureza, mas como um observador ou explorador separado dela. Essa desconexão dificulta a internalização das informações sobre crises ambientais e climáticas que afetam globalmente todos os continentes. A abordagem de Varela et al. (1988) sugere que o conhecimento ambiental deve ser integrado ao ser humano de forma a permitir uma compreensão holística e prática dos problemas enfrentados.

Diante desse contexto, é crucial que a escola não apenas informe sobre questões ambientais, mas também incorpore práticas pedagógicas que mobilizem os indivíduos para ações concretas de preservação da vida. A visão de Baptista (2011) destaca a importância de projetos educacionais que não apenas informem, mas também conscientizem e incentivem mudanças comportamentais significativas em relação ao meio ambiente e à inclusão social.

Ao abordarmos questões que tangem à Educação Ambiental observamos que existem várias formas de construir uma Educação Ambiental sólida e voltada para a preservação do meio ambiente como nos assegura Jacobi (2003):

“Atualmente o desafio de fortalecer uma Educação Ambiental convergente e multirreferencial é prioritário para viabilizar uma prática educativa que articule de forma incisiva a necessidade de se enfrentar concomitantemente a degradação ambiental e os problemas sociais. Assim, o entendimento sobre os problemas ambientais se dá por uma visão do meio ambiente como um campo de conhecimento e significados socialmente construídos, que é perpassado pela diversidade cultural

e ideológica e pelos conflitos de interesse. Nesse universo de complexidades precisa ser situado o aluno, cujos repertórios pedagógicos devem ser amplos e interdependentes, visto que a questão ambiental é um problema híbrido, associado a diversas dimensões humanas.”.

Neste contexto, a compreensão das relações entre as partes e o todo é fundamental para a Educação Ambiental, conforme Loureiro (2004). Isso implica entender como as ações locais têm impactos globais e vice-versa, possibilitando uma visão integrada que visa transformar as desigualdades sociais geradas pelos processos humanos. Essa abordagem permite que a Educação Ambiental trabalhe com temas atuais e problemáticas cotidianas dentro das instituições de ensino, proporcionando uma educação mais relevante e engajada com as realidades dos alunos.

Loureiro (2004) também destaca a importância da experiência na educação ambiental, argumentando que ela deve estar diretamente ligada à vivência escolar e comunitária dos diversos grupos envolvidos. Isso requer uma educação que não apenas informe, mas também envolva os estudantes em reflexões críticas e práticas transformadoras, utilizando metodologias ativas que promovam a participação e a troca de experiências entre os agentes educativos.

Para Freire (2007), a educação é um processo construtivo que liberta o sujeito do determinismo e o capacita a agir conscientemente em sua realidade. Isso implica não apenas transmitir conhecimentos, mas também valorizar a identidade cultural e a história dos estudantes, integrando suas experiências pessoais ao processo educativo. A formação de professores, conforme Freire (1991), deve capacitá-los a inovar e refletir sobre sua prática diária, tornando-os agentes eficazes de mudança na educação.



Portanto, para promover uma Educação Ambiental crítica e formadora de indivíduos autônomos e conscientes, é essencial que a escola adote projetos que transcendam os limites da sala de aula tradicional. Isso inclui enfrentar a persistência de metodologias centradas na transmissão de conteúdos e na execução de tarefas, como observado por Demoly e Santos (2018), e promover uma abordagem mais dinâmica e comprometida com as questões ambientais e climáticas. Assim, a instituição escolar pode se posicionar como um agente fundamental na conscientização e na promoção de práticas sustentáveis dentro da comunidade e além dela.

Assim, ao refletir sobre os desafios da Educação Ambiental e o contexto educacional, Loureiro (2007) nos desafia a observarmos que um segmento social reconhece a relevância da preservação e da busca pela sustentabilidade e está consciente das questões ambientais, porém age de maneira aparentemente contraditória.

“A questão não se resume a adquirir conhecimento para ter consciência de algo, mas sim a adquirir conhecimento imerso no mundo, de modo a desenvolver uma consciência crítica sobre o conjunto de relações que influenciam certas práticas culturais e, nesse processo, transcender a nós mesmos e às condições inicialmente estabelecidas. (LOUREIRO, 2007 p.69)”.

É importante, pois, que a Educação Ambiental seja uma ferramenta do fazer didático, sendo o alicerce “chão” da unidade escolar e que esteja presente no Projeto Político Pedagógico (PPP) como nos afirmam Caula e Oliveira (2007), postulando que é por meio do conhecimento que se pode adquirir valores adequados para cuidar da problemática ambiental, sendo a escola e seus agente os protagonistas desse processo.

Diante desse quadrante, o ensino alcançará seus objetivos quando conseguir desenvolver uma consciência dentro de uma vertente no qual se destaque o papel social e agente transformador.

Para Monroe et al. (2017), há uma necessidade crescente de educação eficaz sobre mudanças climáticas e uma consciência de que não se pode saber como fazê-la, aliada à criação de oportunidades e comportamentos de revisão sistemática, com o objetivo de desenvolver estratégias eficazes na educação sobre mudanças climáticas. Ao tomar tais medidas, podemos tornar a aprendizagem mais relevante e significativa para os estudantes, além de envolver toda com atividades, ações e intervenções bem planejadas.

A educação básica e as propostas estabelecidas pela BNCC desempenham um papel crucial ao garantir que a educação inclusiva esteja presente em todas as etapas da educação básica no Brasil. Este documento orientador estabelece diretrizes que promovem a igualdade de oportunidades educacionais para todos os estudantes, independentemente de suas condições físicas, sensoriais, intelectuais ou múltiplas. Ao incluir princípios e práticas de educação inclusiva, a BNCC busca assegurar que as escolas sejam ambientes acolhedores e adaptáveis às necessidades individuais, favorecendo o desenvolvimento pleno de todos os estudantes e contribuindo para uma sociedade mais justa e inclusiva. A ênfase na educação inclusiva na BNCC não só promove a diversidade, mas também reforça a importância de uma formação cidadã consciente e participativa.

No entanto a pesquisa consegue detectar os hiatos que existem entre a teoria e a prática no que se refere a educação ambiental inclusiva, sendo necessário que os professores tenham um compromisso de promover uma educação equitativa.

No que se refere as escolas públicas do Estado do Ceará, existe um documento que regulamenta a proposta de ensino sobre educação ambiental. O DCRC é uma adaptação regional da BNCC que reflete as especificidades e necessidades do contexto educacional cearense. A inclusão de diretrizes específicas para a educação inclusiva no DCRC é fundamental para garantir que as políticas educacionais sejam efetivas e contextualizadas, considerando as particularidades socioculturais e econômicas do estado.

O DCRC reforça o compromisso com a inclusão ao detalhar estratégias pedagógicas e metodológicas que visam a adaptação curricular, a formação continuada de professores e o desenvolvimento de recursos didáticos acessíveis. Essa correlação entre o DCRC e a educação inclusiva assegura que as escolas cearenses estejam preparadas para atender a todos os estudantes de forma equitativa e eficaz, promovendo um ambiente educativo que valorize e respeite a diversidade.

A implementação prática da BNCC e do DCRC apresenta diversos desafios, especialmente no contexto da educação inclusiva. Entre os principais obstáculos estão a necessidade de formação continuada e especializada para os professores, a adaptação de infraestruturas escolares e a disponibilização de recursos didáticos acessíveis e diversificados. Além disso, a mudança de paradigmas educacionais requer uma reestruturação das práticas pedagógicas, muitas vezes arraigadas em modelos tradicionais. As escolas precisam de apoio técnico e financeiro para superar essas barreiras e criar ambientes verdadeiramente inclusivos. Outro desafio significativo é a articulação entre diferentes esferas governamentais e a comunidade escolar para garantir que as políticas de inclusão sejam efetivamente implementadas e monitoradas, assegurando a qualidade e a equidade na educação para todos os envolvidos.

### 3 METODOLOGIA

A pesquisa adotou a estratégia dos estudos de caso, descrita em Yin (2005, p. 25). As análises consideram os comportamentos presentes que podem ser atingidos por diversos procedimentos de aproximação. As ações do Projeto I.S.C.A., mesmo que sejam diversas em sua natureza, convergem para um trabalho que ofereceu a inclusão de pessoas PcD no processo de educação ambiental e climática. Assim, as práticas ambientais com os estudantes estiveram subordinadas ao objetivo de procurar maneiras de integrar a todos, sem exceção.

A presente pesquisa é caracterizada como qualitativa quanto a sua abordagem. A investigação qualitativa concentra-se em aspectos da realidade que não podem ser mensurados, focalizando na compreensão e esclarecimento da dinâmica das relações sociais. Para Minayo (2001) a pesquisa qualitativa lida com o conjunto de significados, razões, aspirações, convicções, valores e posturas, o que equivale a um âmbito mais profundo das relações, dos procedimentos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.

Segundo a natureza, a pesquisa é caracterizada como aplicada. Por “pesquisa aplicada” entendemos aquela que tem um resultado prático de outra utilidade que não seja o próprio conhecimento (Schwartzman, 1979). Seu objetivo principal é desenvolver diagnósticos, identificar problemas e buscar soluções. E, quanto aos objetivos este trabalho se configura do tipo explicativo. Para Gil (2002), essas pesquisas têm como principal preocupação identificar os fatores que causam ou contribuem para a ocorrência dos fenômenos.

Para a realização deste trabalho foi selecionada uma escola de Ensino Médio em Tempo integral, situada na cidade de Maracanaú, Ceará, segundo os seguintes critérios: Possuir classes inclusivas,

ter atividades balizadas pelas trilhas do conhecimento, e ter participação da comunidade educacional. Os sujeitos da pesquisa foram selecionados segundo os critérios a seguir: Desenvolvimento no planejamento e/ou realização de práticas educativas voltadas para as PcD, estar com efetiva matrículas nas trilhas do conhecimento, e fazer parte da comunidade educacional.

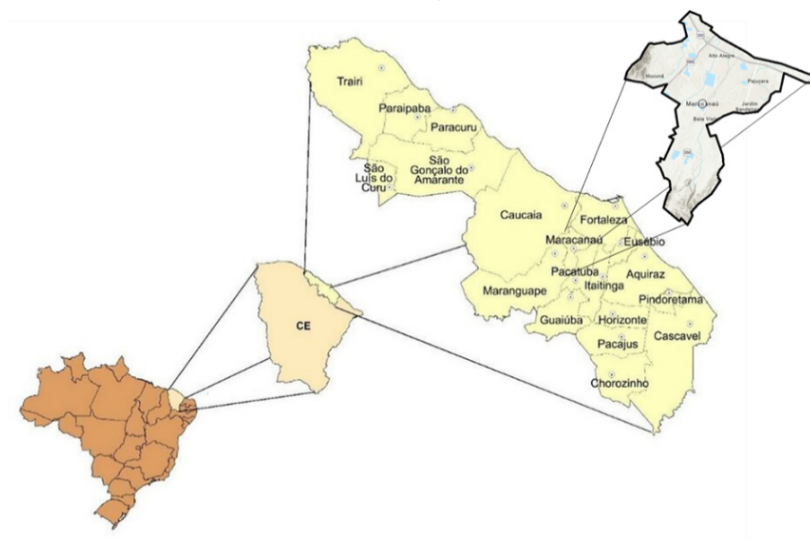
O estudo foi realizado no período de março de 2023 a dezembro de 2023 na Escola de Ensino Médio de Tempo Integral (EEMTI) Professor Edmilson Pinheiro no município de Maracanaú no estado do Ceará. Nesta escola são atendidos aproximadamente 55 estudantes com diferentes laudos de deficiência, tais como: Transtorno do Espectro Autista (TEA), Transtorno Opositivo Desafiador (TOD), deficiência visual, Transtorno do déficit de atenção com hiperatividade (TDAH). Além desses, ainda há muitos que não possuem nenhum atesto médico, mas que, tanto para os professores quanto para os profissionais da SRM, apresentam características de comportamentos atípicos.

Maracanaú é uma área de grande potencial industrial, localizada na região metropolitana de Fortaleza (Capital do Estado) (Figura 1). De acordo com o último Censo do IBGE (2022), o município representou a segunda economia do estado, com 9,9 bilhões de reais, sendo a atividade industrial responsável por 33,4% do produto interno bruto local.

Assim, a fim de favorecer a compreensão em torno das consequências ambientais devido a industrialização e consumismo as aulas foram minuciosamente planejadas, para que assim os estudantes pudessem compreender o contexto a qual estão inseridos.

A temática tornou-se pauta pertinente no diálogo, fazendo-se necessário readaptar as práticas pedagógicas, uma vez que não havia na escola a definição de metodologias e práticas de ensino que atendessem a análise da inclusão de pessoas PcD no processo de educação ambiental e climática.

**Figura 1** – Localização do Município de Maracanaú (Fonte: IPECE, 2021).



Foi a partir do ensino acerca da importância de práticas que visam minimizar as consequências do consumismo, que foi percebido a necessidade de promover mudanças na logística dos resíduos gerados na escola. Esse momento surgiu numa turma de segundo ano do Ensino Médio, na disciplina eletiva chamada de “No balanço da rede”.

De início, os estudantes relataram a preocupação com a quantidade de resíduos gerados por dia, nos três turnos escolares, para preparar as três refeições diárias para aproximadamente 500 pessoas. Comprometidos com essa questão realizaram conversas com funcionários da cozinha e limpeza para obter informações sobre a logística interna efetivada para esse serviço. Em pouco tempo de abordagem com as profissionais, os estudantes constataram que a escola não realizava a coleta seletiva de resíduos e que o quantitativo tido como “sobra” poderia ser destinado a uma instituição.

Esse movimento estudantil gerado pela aula foi o pontapé inicial para as demais ações promovidas pelo Projeto I.S.C.A. Essa abordagem de ensino, onde o estudante é envolvido em projetos longos e interdisciplinares e devem aplicar conhecimentos para criar produtos ou soluções inovadoras é uma metodologia ativa chamada de Aprendizagem Baseada em Projetos.

Segundo Masson et al. (2012) a metodologia da aprendizagem baseada em projetos surgiu em 1900, com o filósofo americano John Dewey (1859 – 1952), que defendeu a ideia de “aprender fazendo”. Dewey enfatizou a importância de valorizar, questionar e contextualizar a capacidade de pensamento dos alunos, promovendo uma aquisição gradual de conhecimento para resolver situações reais através de projetos relacionados ao conteúdo das áreas de estudo.

#### **4 ANÁLISES E DISCUSSÕES SOBRE AS ATIVIDADES DO PROJETO I.S.C.A**

O projeto I.S.C.A. é exclusivo da escola EEMTI Professor Edmilson Pinheiro, os idealizadores do projeto são os professores das disciplinas de geografia e matemática que partindo da inquietação dos estudantes sobre a temática “mudanças climáticas” traçaram estratégias para superá-la.

Ao longo do Projeto algumas parcerias foram firmadas com instituições públicas e privadas, a fim de romper com os muros da escola e assim os envolvidos terem a noção dos impactos gerados por suas decisões no âmbito climático e ambiental em sua cidade. Assim, apoiaram o Projeto I.S.C.A., o Programa Ecoar da secretaria da juventude de Maracanaú, a Rede de Catadores de Resíduo Sólidos do Estado do Ceará e a empresa Nordeste Óleo.

O Programa Ecoar apoiou a formação de disseminadores do saber ambiental através de palestras, aulas de campo e oficinas,

uma vez por semana para estudantes voluntários. Já a Rede de Catadores de Resíduos Sólidos, por meio de palestras e aulas de campo, trouxe, a partir da vivência dos catadores, a realidade das consequências do consumismo desenfreado tanto no meio ambiente quanto na sociedade.

As parcerias consolidaram a funcionalidade e a implementação do projeto, bem como sua criação esteve alinhada à sala SRM e a ativa participação dos estudantes com deficiências que aceitaram a participar do Projeto. A logística e o planejamento das atividades com os estudantes PcD atendiam suas limitações e o seu tempo.

A logomarca do projeto foi criada e desenhada pelos estudantes atendidos pela SRM, assim como desenhos e pinturas. Algumas ações específicas como coletas de resíduos sólidos não eram realizadas diretamente por eles, pois foi respeitado o tempo e a necessidade de cada um.

Foram quatro os estudantes voluntários participantes do Projeto I.S.C.A. que são PcD, cujas características são descritas no Quadro 1. Esses realizaram tarefas específicas relacionadas à temática climática e ambiental, de acordo com suas limitações e seus interesses, para que assim aquela dada atividade se tornasse mais atrativa. As linguagens utilizadas são diversas, desenhos, produção de histórias em quadrinhos, artesanatos, produção e declamação de poemas, dentre outros.

Essas atividades desenvolvidas pelos estudantes com deficiências foram trabalhadas em sala de aula, promovendo a interação deles com os demais sendo feito levantamento de dados sobre a questão ambiental, climática e a inclusão. As informações nela contidas abordam uma visão holística das diferentes questões ambientais referentes, principalmente a conscientização e quebrando estereótipos sobre capacitismo. Tais apontamentos abordam temas relevantes como aquecimento



global, desmatamento, poluição, recursos hídricos resíduos, coleta seletiva, capitalismo, indústria, combustíveis fósseis.

**Quadro 1** – Lista de Estudantes PcD (Ensino Médio).

Estudante	Deficiência	Turma	Atividade/Produção
Estudante A	TEA e Esquizofrenia	2º ano	História em quadrinho
Estudante B	TEA	2º ano	Poema Mãe Curandeira
Estudante C	TEA	2º ano	Desenho e reprodução de desenho para quadro em oficina de papel reciclado
Estudante D	Deficiente Visual	3º ano	Participou das visitas em salas de aulas para conscientização sobre o destino correto dos resíduos sólidos - sua fala foi baseada em “O Pior Cego é Aquele Que Não Quer Enxergar”
			Interpretação do ciclo da indústria na manhã do “Dia Sobre Meio Ambiente”.

Nos subtópicos a seguir, serão apresentados três projetos que se destacaram desenvolvidos por tais estudantes. Primeiramente, uma história em quadrinhos sobre um herói na forma de um leão autista que luta contra o capacitismo e o consumismo. O segundo: um poema sobre a conexão entre a natureza e o ser humano. E por último, um desenho, que posteriormente evoluiu para uma escultura em papel, que retrata o mundo dividido entre o futuro ideal e o não desejável.

#### 4.1 A inclusão em quadrinhos

Dentro da escola existe uma gama de estudantes com deficiência que estão inseridos nas turmas regulares de tempo integral, com idade que varia dos 15 aos 18 anos. Ao mesmo tempo que esses adolescentes estão dentro da escola cobertos por uma extensa jurisdição e belos discursos e programas sobre PcD, na prática eles estão distantes de uma real inclusão durante as aulas. São estudantes que, por suas limitações físicas, psíquicas ou neurológicas,

não apreendem o conhecimento como os demais. Na outra mão, a maioria dos professores, por falta de formação - ou mesmo de sensibilidade -, mantém a metodologia aplicada para estudantes típicos para todos os demais, o que faz com que a pessoa com deficiência se sinta excluído da turma e passe a ser um mero totem na sala, utilizado para ilustrar uma “fictícia” imagem de inclusão.

Um desses jovens, que permaneceu na escola durante o 1º e 2º do ensino médio (2022 e 2023), é o estudante A portador do TEA e um desses atendidos pela SRM. Durante as aulas, percebeu-se que ele era apenas um espectador da aula, se restringindo a copiar as atividades no quadro. Diagnosticado com o grau de suporte 2 da deficiência, embora fosse comum professores e estudantes se queixarem do mesmo por gritar ou caminhar em sala durante as explicações, ele foi respeitado pelos pares, mas não participava ativamente de nenhuma atividade da escola. Não houve nenhum registro de avaliação ou tarefa diferenciada para o estudante A.

Porém, alguns professores percebiam que ele tinha grande interesse por desenho, especificamente, em histórias em quadrinhos que desenvolvia durante as aulas de forma desconectada ao conteúdo abordado. As estereotipias e o interesse em temas muito específicos são característicos do TEA. Segundo o Ministério da Saúde (BRASIL, 2014), o TEA é uma condição de neuro desenvolvimento que se caracteriza por um desenvolvimento não convencional, comportamentos específicos, dificuldades na comunicação e na interação social, além de padrões repetitivos e estereotipados de comportamento, com interesses e atividades limitados. Os sinais de alerta no desenvolvimento neurológico da criança podem ser notados nos primeiros meses de vida, com o diagnóstico geralmente sendo feito entre 2 e 3 anos de idade, sendo que a condição é mais comum em meninos.

No entanto, é importante ressaltar que as manifestações do transtorno variam consideravelmente conforme o grau de

desenvolvimento, as características apresentadas e a gravidade dos sintomas (Reis et al., 2019). Nesse contexto, há três níveis de funcionalidade e variação dos sintomas: nível 1 (necessita de apoio), nível 2 (necessita de apoio substancial) e nível 3 (necessita de apoio muito substancial). Assim, o uso do termo “espectro” se justifica devido à diversidade de perfis observados no autismo (APA, 2013). O estudante A foi diagnosticado não apenas como TEA nível de suporte 2 como esquizofrenia.

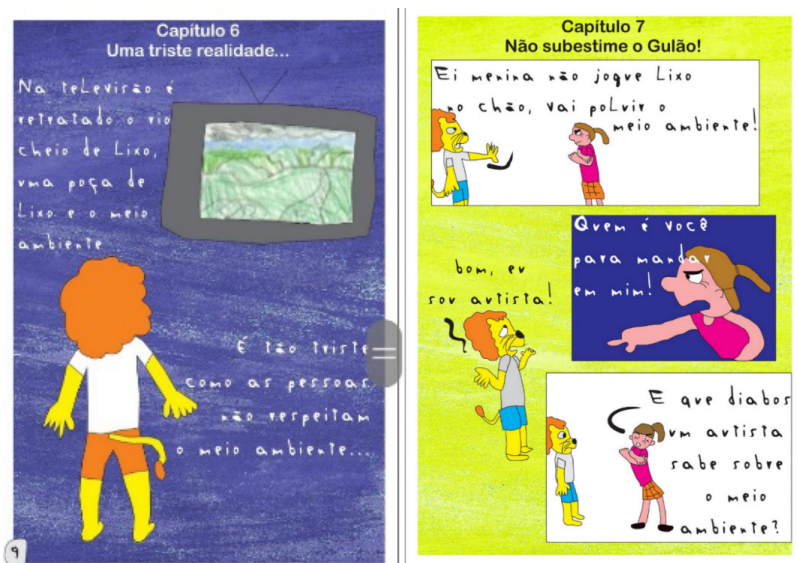
A realidade do estudante A, mudou após o mesmo ser captado pelo Projeto I.S.C.A. A partir das intervenções desenvolvidas na aula de eletiva sobre Clima com a professora de Geografia e reforçada nas abordagens de ações como roda de conversas, exposição de imagens sobre a temática ambiental e produção de desenhos o estudante se sentiu de fato inserido naquele contexto e durante semanas se dedicou à tarefa que lhe foi repassada.

O mesmo, que já tinha escrito quadrinhos avulsos, passa a desenvolver uma narrativa sobre um herói chamado Gulão, o Leão e sua busca em ser aceito na escola e na sociedade, seu personagem Gulão, propõem-se a debater temas atuais relevantes como poluição, mudanças climáticas, ações antrópicas, sendo, portanto, necessário ser compreendido por todos os envolvidos no processo educacional. A confecção dos desenhos ocorreu sob a supervisão da SRM e os demais profissionais envolvidos no projeto respeitando a percepção ambiental do estudante.

Finalizados os desenhos, sua caligrafia foi digitalizada e transformada em fonte computacional, bem como digitalizados os desenhos. Após um processo de diagramação e formatação, os quadrinhos avulsos foram compilados e transformados em um gibi, com elementos pré e pós-textuais, enfatizando uma educação ambiental inclusiva, objetivada pelo I.S.C.A. e por todas as pessoas envolvidas nesse processo.

Foram produzidas reunida por estudantes voluntários do Projeto I.S.C.A as cópias coloridas da história em quadrinho (HQ) do herói leonino (Gulão). Assim, durante o evento de culminância em referência ao Dia Internacional do Meio Ambiente foi realizada uma cerimônia simbólica de lançamento da primeira publicação do projeto, a HQ “A mente brilhante de Gabriel” com a presença de todos os professores, estudantes e gestão escolar, onde foram entregues cópias autografadas (Figura 1).

**Figura 1** – Trechos do livro “A mente brilhante de Gabriel”



Fonte: Autores, 2024.

## 4.2 A inclusão em Poema

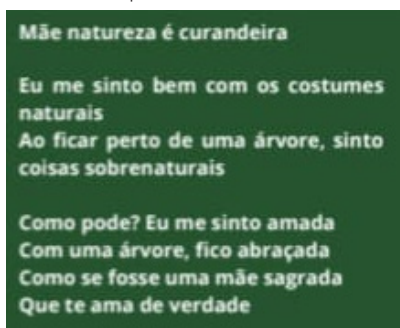
Desenvolvido pela estudante B, durante as aulas de eletiva Geografia para o Enem o poema denominado “Mãe Natureza Curandeira” expressa como a natureza é refúgio em meio ao caos,

sua fala sempre consciente permitindo a reflexão social atenta as informações e usando da sua criatividade.

A proposta busca apresentar a obra “Mãe Natureza Curandeira” (Figura 2), de forma poética, para em seguida buscar o significado e os traços peculiares do poema no texto analisado, de forma a tornar possível constituir a compreensão dos conteúdos abordados nas temáticas Meio Ambiente, Atmosfera, Clima e em diversas ações de inclusão do projeto.

A arte é uma potencializadora da inclusão, a escola enquanto instituição social é uma ferramenta de transformação e os professores precisam sentir e viver a educação de forma humana e sensível. Um lápis, um papel e um olhar inquieto, era assim que a estudante B diagnosticada com TEA estava em sala de aula, a pesquisa aqui pretende mostrar que quando estimulados de forma correta, estudantes como B, se permitem ativamente a serem produtores de conteúdos e não meros receptores invisíveis pelos aparatos burocráticos.

**Figura 2** – Trecho do poema “Mãe Natureza Curandeira”



Mãe natureza é curandeira  
  
Eu me sinto bem com os costumes  
naturais  
Ao ficar perto de uma árvore, sinto  
coisas sobrenaturais  
  
Como pode? Eu me sinto amada  
Com uma árvore, fico abraçada  
Como se fosse uma mãe sagrada  
Que te ama de verdade

**Fonte:** Autores, 2024.

O poema foi trabalhado em sala de aula, publicado nas redes sociais da escola e apresentado em um evento realizado na escola e organizado pelo I.S.C.A em referência ao Dia da Pessoa Com

Deficiência. Após essa ação, vários outros poemas foram escritos e uma outra obra da estudante B ganhou destaque e foi selecionada para representar a escola em um evento artístico da 1ª Coordenadoria de Educação Regional (CREDE 1), conhecido como “Alunos que inspiram”.

### 4.3 Desenho e escultura em papel

Após o debate sobre a indústria e o uso de combustíveis fósseis na aula de Trilha a professora de História solicitou ao estudante C, também diagnosticado com autismo, que desenhasse como ele entendia a questão ambiental. Ele desenhou uma árvore dividida em duas partes, uma parte com a presença da indústria e toda a consequência do uso desenfreado dos combustíveis fósseis e a outra parte representando a natureza preservada (Figura 3).

**Figura 3** – Processo de criação de desenhos na SEM



**Fonte:** Autores, 2024

Em uma ação desenvolvida pelo I.S.C.A. o desenho do estudante C foi apresentado a um professor da disciplina de geografia, ação que motivou a realização na sala de multimeios da unidade escolar uma oficina de papel semente e papel reciclado em parceria com outros professores que ministram disciplinas eletivas

sobre climatologia e sobre laboratório de biologia. A oficina, como mostra a Imagem 3, contou com alguns estudantes convidados, dentre esses os atendidos pela AEE.

O objetivo desta atividade foi reproduzir em técnica 3D (Figura 4) um quadro a partir de um desenho que melhor representasse a questão ambiental e o desenho selecionado foi o do estudante C. O quadro, intitulado pelo próprio estudante de “A Natureza”, reutiliza sobras de papel descartados pela escola, fazendo com que os estudantes compreenderam a importância da reciclagem para o meio ambiente.

**Figura 4** – Processo de criação de desenhos 3D na SEM



**Fonte:** Autores, 2024

## 5 CONCLUSÕES

As metodologias ativas permitem uma maior diversidade de formas de expressão e aprendizagem, uma vez que estimulam os pontos fortes dos/as estudantes/as, os/as quais têm a possibilidade de expor suas habilidades e competências, tornando-se protagonistas no processo de construção do seu conhecimento e estimulando o engajamento e a colaboração.

Segundo Grogan (2015 *apud* Da Silva, 2023), as aulas meramente expositivas podem representar um fator limitante para inclusão de estudantes/as com TEA. A autora indica a aplicação de metodologias ativas para promoção e melhoria das relações interpessoais e do ajuste psicossocial, trazendo o exemplo do Desenho Universal para Aprendizagem, como uma abordagem promissora para redução das barreiras de aprendizagem, no que tange ao acesso, participação e progresso no currículo.

Em contrapartida, devido as especificidades de aprendizagem da PcD, verifica-se que o uso de metodologias ativas de ensino adequadas em sala de aula se torna ferramentas que facilitam o processo de ensino e aprendizagem desses estudantes.

É possível a partir da leitura do quadrinho “A mente brilhante do Gabriel” desenvolvido pelo estudante A, identificar temas específicos dos conteúdos programáticos do ensino médio sobre o meio ambiente e problemas ambientais urbanos. Por exemplo, na narrativa do personagem lamenta a falta de zelo pela questão ambiental e cita a poluição dos recursos hídricos. Dentro da BNCC essa temática aborda a competência de área 6, a qual o estudante deverá compreender a sociedade e a natureza, reconhecendo suas interações no espaço em diferentes contextos históricos e geográficos.

A percepção adquirida nas produções dos estudantes PcD, possibilita que os estudantes expressem sua percepção ambiental e se posicionem de forma crítica. Isso fez com desenvolvam sua consciência cidadã, promovendo-lhes o senso de pertencimento e permitindo-lhes concretizar suas potencialidades atendendo as competências propostas pela BNCC.

Após as apresentações dos produtos, professores e familiares dos estudantes com deficiências, relataram que houve uma nova percepção de si por parte desses, mais confiantes de suas capacidades e mais pertencente ao ambiente escolar. Por exemplo, o



estudante A almeja ser reconhecido internacionalmente e está dando continuidade as suas narrativas.

A manhã de autógrafos do livro, a exposição do quadro do estudante com TEA na sétima semana da Juventude de Maracanaú nos revela que a busca por uma sociedade inclusiva, será a base para a consolidação do desenvolvimento sustentável sendo a EA uma grande aliada a quebrar paradigmas. As atividades criadas pelo I.S.C.A. tornaram-se uma ferramenta essencial para a sensibilização e o trabalho em Educação Ambiental relacionada com a inclusão permitindo desta forma, que essa ocorra nos ambientes educacionais.

## REFERÊNCIAS

APA. AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. DSM-5: **Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais**. Artmed Editora. 2013.

BAPTISTA, P. A. N. A ecologia: desafio da educação. **Revista Incelências**, 2011, p. 4-19.

BRASIL. Decreto-lei n. 9795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a Educação Ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 1999.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Diretrizes de Atenção à Reabilitação da Pessoa com Transtornos do Espectro do Autismo (TEA). Brasília: Ministério da Saúde, 2014.

BRASIL. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) 2022**. 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/17270-pnad-continua.html>. Acesso em: 5 dez. 2023.

CAULA, Bleine Queiroz; OLIVEIRA, F. C. Agenda 21 locais e a transversalidade da educação ambiental à luz da lei no 9.795/99. **Anais do IX ENGEMA – Encontro Nacional Sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente**, 2007.

DEMOLY, K.R.D.A.; SANTOS, J. S. B. D. Learning, Environmental Education and School: Ways of En-Acting in the Experience of Students and Teachers. **Ambiente & Sociedade**, v. 21, p. e00872, 2018. <https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc0087r2vu18L1AO>.

FERREIRA, Marcus B.M.; SALLES, Alexandre O.T. Política ambiental brasileira: análise histórico-institucionalista das principais abordagens estratégicas. **Revista de Economia**, v. 43, n. 2, p. 1-17, 2016.

FREIRE, P. **Educação como prática de liberdade**. 30. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1991.

FREIRE, Paulo. **Ensinar não é transferir conhecimento**. 2003.

FREIRE, S. Um Olhar sobre a Inclusão. **Revista da Educação**, Lisboa, v. XVI, n. 1, p. 5-20, 2007.

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

IBGE. **IBGE – Censo 2022**. s/d. Disponível em: <https://censo2022.ibge.gov.br/sobre/conhecendo-o-brasil.html>. Acesso em: 02 jun. 2023.

IPECE - Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. **Mapa Básico do Estado do Ceará**, 2021.

JACOBI, P. Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, N. 118, 2003.

JACOBI, P.R. Mudanças climáticas e ensino superior: a combinação entre pesquisa e educação. **Educar em Revista**, Curitiba, n. esp. 3, p. 57-72, 2014. DOI: <https://doi.org/gzq4>.

LOUREIRO, C.F.B. Educar, Participar e Transformar em Educação Ambiental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**. N. 0, Brasília: Rede Brasileira de Educação Ambiental, 2004.

LOUREIRO, C. F. B.; AMORIM, É. P.; AZEVEDO, L.; COSSÍO, M. B. Conteúdos, Gestão e Percepção da Educação Ambiental nas Escolas. IN: **O que fazem as Escolas que dizem que fazem Educação Ambiental?** Coleção Educação para todos. N°6. Org.: Rachel Trajber, Patrícia Ramos Mendonça. Ministério da Educação. Brasília, 2007.

MASSON, Terezinha Jocelen et al. **Metodologia de ensino: aprendizagem baseada em projetos (PBL)**. In: Anais do XL Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE), Belém, PA, Brasil. sn, 2012.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. Estrutura e sujeito, determinismo e protagonismo histórico: uma reflexão sobre a práxis da saúde coletiva. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 6, p. 07-19, 2001.

MONROE, M.; PLATE, R.; OXARART, A.; BOWERS, A.; CHAVES, W. **Identifying effective climate change education strategies: a systematic review of the research.** Environmental Education Research, Abingdon, v. 25, n. 6, p. 791-812, 2017. DOI: <https://doi.org/ghtfbb>.

MOURA, Adriana Maria Magalhães de. **Trajetória da política ambiental federal no Brasil.** 2016.

NETO, Luiz Daniel da Silva. **O direito ao meio ambiente em uma perspectiva educacional: a efetivação da Lei nº 9.795/99 nos currículos escolares.** 2021.

REIGOTA, M. **O que é Educação Ambiental.** 2º ed. São Paulo. Brasiliense. 2009.

REIS, D. D. L., NEDER, P. R. B., MORAES, M. C., & OLIVEIRA, N. M. Perfil epidemiológico dos pacientes com Transtorno do Espectro Autista do Centro Especializado em Reabilitação. **Pará Research Medical Journal**, 3(1), 01-08. 2019.

SALLES, Carolina. **Meio Ambiente e Educação Ambiental nas escolas públicas.** Site JusBrasil, 2013. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/artigos/meio-ambiente-e-educacao-ambiental-nas-escolas-publicas/112172268>.

SAVIANI, Dermeval. As concepções pedagógicas na história da educação brasileira. **Texto elaborado no âmbito do projeto de pesquisa “O espaço acadêmico da pedagogia no Brasil”, financiado pelo CNPq, para o “projeto,** v. 20, p. 21-27, 2005.

SAVIANI, Dermeval. Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro. **Revista brasileira de educação**, v. 14, p. 143-155, 2009.

SCHWARTZMAN, Simon et al. **Formação da comunidade científica no Brasil**. São Paulo: Financiadora de Estudos e Projetos, 1979.

TAVOLARO, Sergio Barreira F. Ação comunicativa. **Encontros e Caminhos**, 2005.

VARELA, F. **Conhecer: as ciências cognitivas, tendências e perspectivas**. Lisboa: Instituto Piaget, 1988.

YIN, R. Estudo de Caso. **Planejamento e Métodos**. Porto Alegre: Bookman.2001.



# **EDUCAÇÃO AMBIENTAL E CLIMÁTICA:**

## CONSTRUÇÃO DE UM MATERIAL DIDÁTICO SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS E CONSERVAÇÃO DO SOLO PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA

*Glenda Queiroz de Oliveira*

*Erica Silva Pontes*

*Emerson Mariano da Silva*

### **1 INTRODUÇÃO**

Desde o início de existência humana se observa uma relação de usufruto com a natureza que imprime transformações ao meio ambiente e, por muitas vezes, gera grandes impactos ambientais e desequilíbrio dos recursos naturais primordiais a vida humana no planeta Terra. Assim, menciona-se que o solo, que é um dos recursos naturais para a sobrevivência humana, é bastante impactado pelas atividades humanas, e conseqüentemente, necessita de ações que objetivem conhecer, proteger e preservá-lo, para manter o equilíbrio ambiental e para que sociedade possa usufruir dos benefícios do uso e do manejo racional desse bem coletivo.

O estudo dos solos faz parte dos conteúdos a serem ministrados no processo de ensino-aprendizagem em Educação Ambiental, pois tem o objetivo de introduzir a importância do solo para a vida humana através do entendimento do processo de sustentabilidade, de conservação e do uso e ocupação. Dessa forma, este processo formativo proporciona também refletir sobre as ações

antrópicas que desequilibram o meio ambiente e, consequentemente, causam variações no clima do planeta, denominadas de mudanças climáticas.

Neste contexto, o objetivo deste trabalho é motivado pela necessidade de se ter nas escolas um processo efetivo de ensino-aprendizagem em educação ambiental, que por sua vez está associado a um processo de ensino-aprendizagem em educação climática, que possa motivar os estudantes entender os efeitos das ações antrópicas no clima, em particular as ações de preservação e do uso e ocupação do solo nas regiões em que vivem, e que possam auxiliá-los a obter competências e habilidades sobre essa temática, conforme indicados em estudos publicados na literatura (Almeida et al., 2020; Araújo et al., 2021; Oliveira et al., 2021; Silva, 2019; Silva e Oliveira, 2024).

Assim, objetivou-se também a produção de um material para auxiliar os professores neste processo formativo. Optou-se pela produção de uma cartilha como meio de informar conscientizar a comunidade acadêmica, especificamente os estudantes matriculados no primeiro ciclo do ensino fundamental.

## **2 PROCESSOS DE FORMAÇÃO, CONSERVAÇÃO E DEGRADAÇÃO, DO SOLO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

O solo se forma através de um conjunto de ações e fenômenos físicos, químicos e biológicos (intemperismo) que ocorrem em uma rocha e saprólito, produzindo várias seções paralelas, a partir da superfície, possuindo características e aspectos diferentes, chamadas de camadas ou horizontes. O estudo dessas seções é importante tanto para o avanço científico, como para o uso e manejo. As transformações e remoções ocorridas pelo intemperismo, as adições de restos de matéria orgânica e as



translocações de substâncias sólidas formam as diferenças existentes nos diversos tipos de solos (Lepsch, 2010).

A composição das camadas no solo se deve a presença de partículas minerais, dos materiais orgânicos, da água e do ar. Assim, a fase sólida do solo é constituída pelas partículas minerais e pelos materiais orgânicos, a fase líquida e a fase gasosa são encontradas nos espaços vazios da fase sólida, denominados de poros, onde estão armazenados a água (fase líquida) e ar (fase gasosa).

A proporção entre os componentes sólidos é relativamente fixa, já a proporção dos componentes das fases líquida e gasosa é variável, por exemplo, a chuva provoca uma alteração nas quantidades de água nos poros e consequentemente, na quantidade de ar presente no solo.

Os microrganismos (algas, bactérias e fungos) que são auxiliam na decomposição dos restos de animais e de vegetais nas camadas mais superficiais, formam o húmus, influenciando diretamente na formação do solo.

Segundo Xavier (2021) os aspectos químicos do solo estão associados ao potencial hidrogeniônico (pH), ao teor de carbono orgânico, a quantidade disponível de fósforo e potássio e a capacidade de realizar as trocas catiônicas. Os atributos biológicos condicionam a funcionalidade do solo estão relacionados ao teor de carbono e nitrogênio da biomassa produzida pelos microrganismos, a emissão de  $\text{CO}_2$  (respiração do solo), a presença de micorrizas e atividades realizadas pelas enzimas, como a fosfatase.

O autor ainda cita que os solos possuem várias funções, tais como fornecer os nutrientes necessários para as plantas e organismos, equilibrar o sistema dinâmico da água no ambiente, desenvolver uma ação de tamponamento a influência de contaminantes, regularizar a emissão de gases de efeito estufa e interferir na saúde de todas as pessoas e animais. Essas funções

mantêm os ecossistemas em equilíbrio, favorecendo as atividades que proporcionam vida no Planeta e preservando a humanidade.

Segundo Pereira (2019), a morfologia é o estudo da aparência solo no meio ambiente natural. Esta descrição é feita segundo as características visíveis, ou prontamente perceptíveis. Em seu conjunto, as características morfológicas são a base inicial para definir o corpo natural do solo. Além de sua importância na descrição do perfil, este estudo é utilizado para inferir sobre outras propriedades importantes no manejo do solo, tais como: drenagem, retenção de umidade, permeabilidade, compactação, susceptibilidade à erosão, resistência a mecanização agrícola, entre outras.

O autor ainda menciona que os diferentes tipos de solo são formados através de vários fatores que agem em conjunto, tais como, o material de origem da rocha, o relevo, o clima, os organismos vivos e o tempo. O material de origem é um fator importante na formação do solo e consiste em dois grupos, as rochas e os sedimentos. Assim, o solo é influenciado pela composição química e mineralógica das rochas, como também dos sedimentos formados a partir do intemperismo das rochas e dos processos erosivos.

Em adição, menciona que o relevo na formação dos solos é responsável pela distribuição do fluxo de água, da erosão, do calor emitido pelo sol e da luz. Assim, o relevo com suas diferenças topográficas e de altitudes determina se o solo irá perder ou reter materiais, implicando, dessa forma, em diferentes tipos de solos. Dessa forma, os pontos mais acentuados e com pouca declividade contribuem para a infiltração de água, ao contrário dos pontos de altos declives favorecem o escoamento, que por sua vez favorecem o processo de erosão.

O clima e a variabilidade climática, incluindo as mudanças climáticas, são fatores que impactam nos processos de formação, conservação e degradação do solo, através da quantidade de

precipitação pluviométrica (chuvas), da evaporação e da quantidade de radiação solar, que se observa através da variabilidade de temperatura do ar.

Neste contexto, se encontra na história recente algumas iniciativas de discussão da importância e de firmar compromissos com a proteção e conservação do clima e do meio ambiente, incluindo o solo, em particular das terras férteis e produtivas que se encontram em várias partes do mundo. Assim, menciona-se a Conferência Mundial das Nações Unidas Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio 92), a Agenda 21 no Brasil, organizada pela Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e pela Agenda 21 Nacional.

Acredita-se que a escola pode contribuir nesta tarefa de conscientização da importância do uso e ocupação do solo nas comunidades, através dos processos de ensino-aprendizagem em educação ambiental e educação climática, que propõem a construção do conhecimento, individual e coletivo, por meio de habilidades e competências voltados para a preservação do meio ambiente.

Ressalta-se que estes processos formativos estão de acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que é orientada pelas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica, documentos que norteiam a educação brasileiras para a formação humana integral e para a formação de uma sociedade justa, democrática e inclusiva, e estabelecem os conhecimentos, as competências e as habilidades que os estudantes devem desenvolver durante sua vida escolar.

Em adição, menciona-se que estes processos educativos também estão definidos no Documento Curricular Referencial do Ceará (DCRC) da Secretaria da Educação do Ceará (SEDUC), documento normativo baseado na BNCC com o objetivo de garantir que todos os estudantes cearenses tenham os mesmos

níveis de oportunidades de aprendizagem e desenvolvimento, em particular que ao final do ciclo formativo possam construir uma consciência ambiental através das reflexões e atitudes fomentada pelas habilidades e competências voltadas para a conservação do meio ambiente.

### **3 MATERIAIS E MÉTODOS**

No primeiro momento metodológico deste estudo foi realizada uma pesquisa através da aplicação de questionários investigativos com os professores e estudantes do terceiro ano do ensino fundamental da Escola Municipal Maria de Carvalho Martins, localizada em Fortaleza/CE.

A Escola escolhida para a realização da pesquisa está localizada em uma região litorânea do estado do Ceará, que apresenta um período chuvoso de aproximadamente quatro meses (fevereiro a maio) no primeiro semestre do ano, associado a um período denominado de seco no restante do ano, altas temperaturas média do ar e altas taxas de evaporação das águas superficiais (Silva e Oliveira, 2024). Em adição, menciona-se que o relevo desta região é predominantemente plano, formada por planícies fluviais, litorâneas e tabuleiros pré-litorâneos, com vegetação é litorânea compostas por áreas de mangues e restingas.

A aplicação do questionário teve o objetivo de coletar informações para desenvolver o material de apoio (cartilha) que deve ser usado em futuras aulas de ciências com estudantes do primeiro ciclo do ensino fundamental. Este material pedagógico, descrito e discutido como resultado da aplicação da metodologia proposta neste estudo, contém uma visão crítica e reflexiva sobre o processo de uso, conservação e ocupação, do solo.

Nesta aplicação, primeiro foi apresentado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para os professores

e para os responsáveis pelos estudantes. Assim, foi enfatizado que a participação de cada estudantes estaria condicionada a assinatura do TCLE pelo responsável. Também foi requerido para a participação dos estudantes voluntários o Termo de Assentimento da Criança (TAC), igualmente assinado pelos respectivos responsáveis.

Menciona-se que os dois questionários (professores e estudantes) foram elaborados com dez questões objetivas sobre os conteúdos relativos a educação ambiental e educação climática, contidos nos livros didáticos. E, sobre o uso de cartilhas como instrumento pedagógico em sala de aula. Assim, as respostas obtidas com a aplicação destes questionários subsidiaram a construção da cartilha.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

### **4.1 Análises das respostas obtidas nos questionários.**

Participaram de forma voluntária quatorze professores lotados na escola. As respostas coletadas sobre a importância do processo de ensino-aprendizagem em educação ambiental com crianças mostram que 86,0% dos participantes concordam que é importante, principalmente porque as crianças ainda estão em formação e um trabalho desta natureza certamente resultará em ações positivas para a formação desses estudantes e 14,0% acreditam que é possível ensinar as crianças a utilizarem de forma consciente o meio ambiente. Dessa forma, se observa que todos os participantes voluntários acreditam que é importante trabalhar este processo formativo nesta faixa etária, em particular com vistas a proporcionar consciência ambiental nos futuros adolescentes e adultos.

Sobre o uso de uma cartilha como material didático de apoio a aula de educação ambiental, com especificidades sobre o uso, ocupação e preservação do solo, se encontra que 79,0% afirmam que trabalhariam facilmente com esse material em sala e 21% não utilizariam a cartilha como instrumento de apoio para as aulas que envolvessem o conteúdo de solos e mudanças climáticas (Figura 2). Assim, se observa que mesmo com críticas aos conteúdos sobre essa temática que estão contidos nos livros didáticos, uma parcela dos participantes mostra resistência ao trabalho com um material didático a ser desenvolvido em uma pesquisa científica, com supervisão, e que considera as particularidades da realidade dos estudantes.

Após o diagnóstico da disponibilidade dos participantes em trabalhar com a cartilha sobre a temática em estudo, foi investigado a opinião desses participantes com relação a forma que é abordado nos livros didáticos os conteúdos sobre variabilidade e mudanças climáticas, e sobre solos. Dessa forma, verificou-se que 86,0% desses participantes compreendem que os conteúdos são apresentados de forma superficial, outros 14,0% afirmam que estes conteúdos são apresentados de forma adequada, porém de foram com pouca ênfase para os problemas ambientais relacionados ao tema.

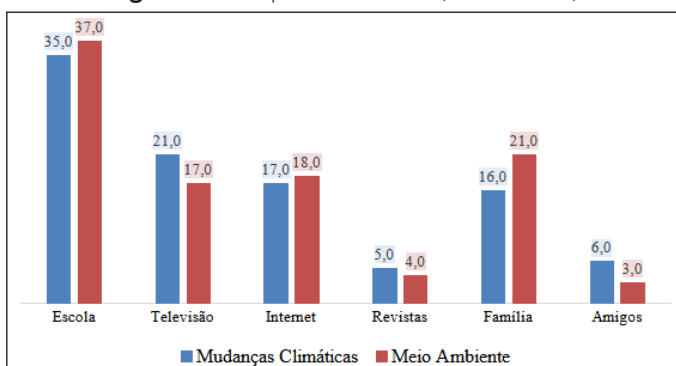
Em seguida, foi investigado a percepção dos participantes com relação ao desejo dos estudantes em aprender os conteúdos relativos à temática em estudo. Diante desta questão, se encontra que 79,0% dos entrevistados identificam que os estudantes teriam interesse e 21,0% afirmam que provavelmente os estudantes se interesse por essa temática.

Estes resultados concordam com o descrito em Silva et al. (2019), em que se encontra uma reflexão sobre o assunto e a afirmativa de que, em maioria, os estudantes e professores que participaram daquela pesquisa, afirmam a importância do processo formativo em educação climática, apesar das dificuldades

encontradas em trabalhar e com o entendimento dos conteúdos contidos no material didático usado nas salas de aula. Em adição, ainda mencionam que a falta de eventos científicos na escola sobre a temática também prejudica o entendimento da relação existente entre a variabilidade e as mudanças climáticas com os desastres naturais nas comunidades, a conscientização sobre as ações de preservação ambiental nessas áreas.

Em relação as respostas obtidas no questionário aplicado aos oitenta e cinco estudantes, encontra-se que 68,0% dos estudantes entrevistados afirmam saber o que é mudanças climáticas e 32% dos estudantes não têm noção do que seja. Assim, investigou-se onde ou em que veículo de comunicação os estudantes aprenderam ou tivera contato com o assunto, fornecendo opções de escolhas, assim, se observa que 35,0% afirmam que tiveram contato com este assunto na escola e 21,0% através dos noticiários e programas de televisão, 17,0% através da internet. Em adição, se encontra o papel da participação das famílias e da socialização neste processo educativo, pois, 16,0% afirmam que o contato com estes conteúdos se deu através da família e 6,0% em discussões com amigos, mais 5,0% afirmam que foi em revistas (Figura 1).

**Figura 1** – Respostas obtidas (estudantes).



Neste contexto, procurou-se entender o conhecimento prévio dos estudantes sobre a definição de solos para que pudéssemos encontrar a melhor forma de trabalhar o assunto objetivando a aquisição das informações em uma linguagem e nível acessível a faixa etária, com base nos conhecimentos adquiridos durante o processo de desenvolvimento individual. Desta forma, verificou-se que todos dos estudantes identificam o sujeito solo, reconhecendo-o como o chão, como o local onde pisamos, mas sem uma definição ampla.

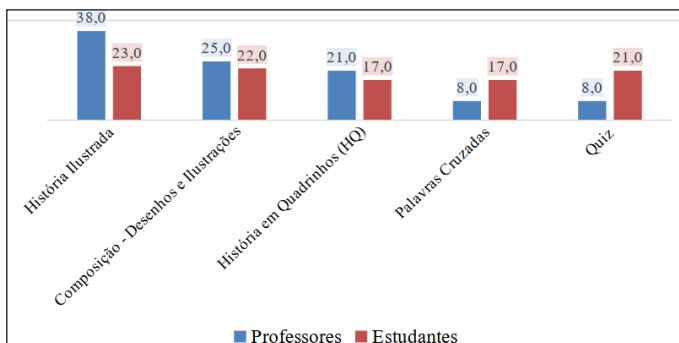
Sobre a importância do solo para a vida no planeta Terra, também se encontra que todos os estudantes afirmaram convictos o quão importante é este recurso natural, chegando a afirmam que é um elemento vital para a manutenção da vida no planeta.

Ressalta-se que as repostas obtidas nas entrevistas com professores e estudantes foram importantes para o entendimento da percepção destes sobre educação ambiental e climática e sobre a importância do uso e ocupação, bem como da preservação do solo para o meio ambiente. Assim, foi investigado entre todos estes participantes sobre a melhor forma de apresentação de uma cartilha (material didática) para trabalhar em sala de aula esses conteúdos.

Observa-se na Figura 2 que a maioria do participantes, 38% dos professores e 23,0% dos estudantes, afirmam que a forma de apresentar uma cartilha sobre a temática proposta deve ser por história ilustrada. Uma composição de desenhos e ilustrações, seguido da alternativa de uma história em quadrinhos, também figuram como alternativas para a apresentação da referida cartilha. As alternativas menos atrativas para trabalhar os conteúdos propostos são as palavras cruzadas e os jogos de perguntas e respostas (Quiz).



**Figura 2** – Respostas obtidas (Professores e estudantes).



## 4.2 Produção da Cartilha.

Após a análise dos resultados obtidos na fase das entrevistas e definidas as percepções de professores e estudantes sobre a produção da cartilha, na segunda etapa do trabalho foi dedicada a escolha do enredo e local da história a ser trabalhado com os conteúdos, a definição dos conteúdos, elaboração do roteiro, desenvolvimento e produção da gráfica.

Na produção da cartilha utilizou-se personagens singulares que foram integrados através de uma história lúdica que acontece no interior do estado do Ceará, uma região semiárida. Assim, foram inseridos dentro do enredo os conteúdos e as informações relacionadas a variabilidade e as mudanças climáticas e os efeitos no solo.

O conteúdo foi estruturado nos seguintes tópicos: Apresentação; conhecendo os personagens, a história (destacando os conceitos sobre variabilidade e mudanças climáticas, e sobre as consequências desta variabilidade no solo), mais dois exercícios, hora de pintar e *quiz*, hora de desenhar e respostas do *quiz*.

As personagens foram criadas por uma Desing de Animação 3D, através de características discutidas durante as entrevistas. Daí, foram definidas duas personagens, uma do sexo masculino e outra do sexo feminino, com características e personalidades bastante distintas para que no discorrer da história possa-se distinguir o comportamento das pessoas que vivem em grandes centros urbanos das pessoas que vivem mais próximo da natureza e sobrevivem diretamente dos recursos naturais.

A personagem masculina é o Iago (Figura 3a) mora em uma cidade do interior do estado do Ceará, gosta da natureza e de todos os recursos naturais disponíveis em sua comunidade, seus pais são ambientalistas e trabalham em defesa da conservação da natureza alinhados ao desenvolvimento social. Assim, configura-se como uma personalidade que demonstra uma grande preocupação com o aquecimento global, com as mudanças climáticas e com as consequências desses cenários em sua comunidade.

A segunda personagem é a Luna, moradora de Fortaleza (capital do Ceará), uma garota que preza pelo seu conforto e bem-estar movidos pelo capital e suas tecnologias, valoriza a aparência, não se preocupa com os cenários de emissões de gases de efeito estufa e não possui consciência ambiental, não acredita que o planeta esteja sofrendo consequências relacionadas a um aquecimento global (Figura 3b).

Na cartilha o espaço destinado a apresentação informa aos leitores que o texto está direcionado as crianças e deve ser trabalhado com orientação do professor para auxiliar na compreensão dos conteúdos relacionados as consequências das mudanças climáticas no solo, em particular durante as aulas de educação ambiental.

O enredo da história e seus acontecimentos objetivam contribuir de forma lúdica, contextualizada e divertida, para o processo de ensino-aprendizagem em educação ambiental, em conformidade

e aceitação do material, que foi produzido a partir das percepções de professores e estudantes, participantes desta pesquisa.

**Figura 3** – Apresentação das personagens da cartilha.



(a)



(b)

No início do enredo, mesmo com o desinteresse da personagem Luna nas consequências das mudanças climáticas no planeta, ela é convencida por Iago a acompanhá-lo e desfrutar de seus ensinamentos (Figura 4). Assim, concordando com as análises das respostas obtidas nas entrevistas, motiva-se a interação e a socialização entre familiares e/ou amigos em debates sobre as mudanças climáticas, evidenciando o poder da escuta e da curiosidade de Luna em uma pergunta geradora do debate “Como temos causado essas mudanças no clima?”

**Figura 4** – Personagens da Cartilha.



No desenvolvimento do enredo a personagem Luna mostra interesse pelo assunto ao fazer perguntas que levam a reflexão sobre cada informação transmitida pelo personagem Iago (Figura 5). Mas, como: “Que gases são esses? São estes que contribuem para o aquecimento do nosso planeta?”. Em seguida, a personagem faz suas reflexões: “Eita! Não sabia disso! Então temos que mudar urgente, senão todos nós sofreremos as consequências! Nem imaginava isso!”. Esses diálogos evidenciam a tomada de consciência da personagem, e representa um momento importante do enredo, pois provoca ao leitor pensar e refletir sobre as consequências das mudanças climáticas no nosso planeta.

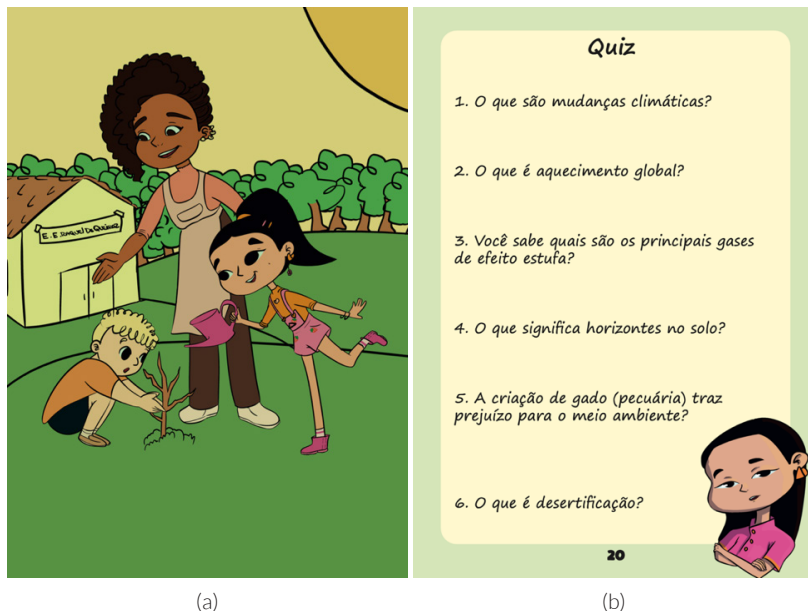
Na sequência tem-se as discussões sobre os efeitos e consequências das possíveis mudanças climáticas no solo. Iniciando-se com a apresentação de conceitos associados a formação, constituição das camadas, em particular a composição da camada superficial, uso e ocupação do solo, evidenciando a importância para a produção de alimentos e para os seres vivos do planeta.

**Figura 5** – Reflexões e discussões entre as personagens.



A história segue e são apresentadas as consequências das mudanças climáticas no solo e a mudança de comportamento da personagem Luna, ao relatar sua vontade de transmitir os conhecimentos adquiridos aos amigos da escola para juntos cuidarem do planeta, demonstrando a construção e formação de uma consciência ambiental, individual e coletiva (Figura 6). Por fim, se encontra o jogo de perguntas e respostas (Quiz) e um quadro denominado de “hora de pintar”.

**Figura 6** – Quadros do enredo da cartilha.



## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos neste estudo permitem concordar que através da educação de crianças pode-se fomentar o pensamento crítico além de várias reflexões, e assim, promover o reconhecimento de valores associados aos conceitos teóricos, habilidades e competências, trabalhados em um processo de ensino-aprendizagem em educação ambiental, direcionadas a conservação do meio ambiente e que motivam a realização de ações que busquem a consciência ambiental e a sustentabilidade das futuras gerações.

Assim, evidencia-se que a conscientização ambiental trabalhada desde a infância pode estabelecer um processo educativo e de formação cidadã que levam a maturidade social, respeitando o direito do outro e do coletivo em prol da vida em comunidade.

Conclui-se também que o trabalho prévio realizado nas entrevistas auxiliou na produção do material didático proposto (cartilha), que por sua vez deve auxiliar as aulas de ciências e processo educativo em educação ambiental e climática, de forma contextualizada e associada a realidade dos estudantes, assim como preconiza os documentos normativos da educação brasileira e cearense.

Neste contexto, é importante mencionar que o processo de ensino-aprendizagem em educação ambiental e climática requer além de materiais didáticos adequados, a formação básica e continuada dos profissionais de educação envolvidos nestes processos educativos.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R.G.; CAVALCANTE, A.M.B.; SILVA, E.M. 2020. Impactos das Mudanças Climáticas no Bioma Caatinga na Percepção dos Professores da Rede Pública Municipal de General Sampaio - Ceará.

**Revista Brasileira de Meteorologia**, v.35, n.3, p.397-405, set.

<https://doi.org/10.1590/0102-7786353002>.

ARAÚJO, M.L.A.; PONTES, R.J.A.; SILVA, E.M. 2021. 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, p. 767-774, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-7786360045>.

PEREIRA, Marcos Gervasio. et al. **Formação e caracterização de solos**. Ponta Grossa: Atena. In PEREIRA, Marcos Gervasio. et al. Formação, classificação e cartografia dos solos. Organizador Leonardo Túlio. cap.1. 2019. p.1-20.

LEPSCH, I.F. **Formação e conservação do solo**. 2 ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2010. 216p.

SILVA, E.M. et al. A Importância do ensino de climatologia nas ações de defesa civil em regiões de vulnerabilidade socioeconômica de Fortaleza/CE. 2019. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 34, p. 369-378. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-7786343045>.

SILVA, E.M., OLIVEIRA, G.F. 2024. A Climate Education Experience in the Community of Morro Santa Terezinha in the City of Fortaleza in the State of Ceará (Brazil). 2024. **Revista Brasileira de Geografia Física**, 17(4), 3084–3094. <https://doi.org/10.26848/rbgf.v17.4.p3084-3094>.

SILVA, E.M., FREITAS, F.C.C., BARRETO NETO, L.R., GIRÃO, A.F., GARCIA, C.A.P., PINHO, L.U., CATANHO, P.A.G. 2019. A Importância do Ensino de Climatologia nas Ações de Defesa Civil em Regiões de Vulnerabilidade Socioeconômica de Fortaleza/CE. **Revista Brasileira de Meteorologia**, 34(3), 369–378. <https://doi.org/10.1590/0102-7786343045>.

OLIVEIRA, N; OLIVEIRA, F; CARVALHO, D. 2021. Educação ambiental e mudanças climáticas: análise do Programa Escolas Sustentáveis. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 27. DOI: <https://doi.org/10.1590/1516-731320210068>.

XAVIER, Francisco Alisson da Silva; SOUZA, Luciano da Silva; BORGES, Ana Lúcia; SOUZA, Laercio Duarte. **Manejo e conservação do solo**. In: BORGES, A.L. et al. Recomendações de calagem e adubação para abacaxi, acerola, banana, citros, mamão, mandioca, manga e maracujá. Brasília, DF: Embrapa, 2021. cap. 3. p.51-63.



# **EDUCAÇÃO AMBIENTAL E MUDANÇAS CLIMÁTICAS:** UM EXPERIÊNCIA DA FORMAÇÃO DO SUJEITO ECOPOLÍTICO EM UMA ESCOLA MUNICIPAL DE TEMPO INTEGRAL DO MUNICÍPIO DE FORTALEZA/CE

*Valdeci Paulo Gomes Dias*

*Erica Silva Pontes*

*Emerson Mariano da Silva*

*José Maclécio de Sousa*

## **1 INTRODUÇÃO**

A educação ambiental constitui-se de uma importante ferramenta pedagógica que pode auxiliar à reflexão sobre os desafios a serem superados na busca de auxiliar e valorizar a formação de pessoas que despertem para um senso crítico e transformador no que diz respeito às questões socioambientais, conduzindo-os à mudança de paradigma no nosso modo de vida e na nossa relação com o meio ambiente.

Os processos formativos que envolvem as questões e problemas ambientais estão sempre presentes nos discursos e retóricas sobre os efeitos das mudanças climáticas em escalas global e regional. Porém, muitas vezes, os objetivos e valores destes processos formativos não são bem compreendidos pela sociedade. Acredita-se que isto se deve a forma com que os conteúdos são apresentados nos livros didáticos e nas diversas práticas escolares, que ainda estão associadas somente a mudança de

comportamento humana, caracterizando assim um processo educativo conservador e que não considera a emancipação do indivíduo e a responsabilidade coletiva com o meio ambiente.

Encontram-se na literatura diversos estudos de educadores ambientais que compartilham da convicção de que a educação é um dos meios de enfrentamento da crise ambiental (carvalho, 2012; Reigota, 2017; Gadotti, 2000;). Assim, ressalta-se o indispensável papel dos processos formativos que consideram a educação ambiental mais do que uma dimensão da educação, e assim exercem uma nova função social, responsável pela transformação da educação como um todo, em busca de uma sociedade sustentável (Luzzi, 2005) e da formação de sujeitos críticos e ecológicos.

Neste contexto, menciona-se que a formação dos sujeitos ecológicos é primordial para a sociedade por serem capazes de reconhecer as causas estruturais das mudanças climáticas como o modelo de desenvolvimento baseado no consumo e na exploração dos recursos naturais, e de se comportarem de forma consciente e engajada na transformação dessa realidade (Layrargues, 2020).

Ressalta-se que esta formação deve contribuir com a diminuição do negacionismo climático e, conseqüentemente, das falsas notícias (*fake news*) que têm um impacto significativo e prejudicial nestes processos formativos que podem auxiliar no combate aos efeitos das mudanças climáticas. Pois estas falsas notícias ao disseminar informações incorretas têm confundido a população e gerado desconfiança em relação à ciência do clima, afetando significativamente a percepção pública.

Em adição, menciona-se que as contribuições destes processos formativos no espaço escolar potencializam as condições para a produção de conhecimento de maneira colaborativa e transformadora, não se resumindo a obter propostas de solução de problemas socioambientais, e que cada escola pode determinar

a dinâmica destes processos de ensino-aprendizagem, e assim planejar e executar as ações educativas considerando as necessidades, experiências, concepções e valores, dos estudantes e da comunidade em que vivem. Dessa forma, o espaço escolar se torna capaz de formar sujeitos ecopolíticos, dotados de senso crítico, participativo e comprometidos com a sustentabilidade socioambiental enquanto opção ético-política.

Isto posto, destaca-se que este artigo avalia a formação do Sujeito Ecopolítico por meio do processo de ensino-aprendizagem em educação ambiental, em particular como resposta ao aquecimento global e, conseqüentemente, às mudanças climáticas. Assim, menciona-se que a construção desse sujeito se deu durante a oferta de disciplinas eletivas que representam possibilidades formativas, inseridas na grade curricular da base diversificada das escolas municipais de tempo integral no município de Fortaleza/CE, envolvendo a construção de saberes e valores, através dos conhecimentos e habilidades, e da adoção de atitudes voltadas para a proteção e a sustentabilidade do meio ambiente.

Em relação as mudanças climáticas, destaca-se que são consideradas um problema de ordem mundial e que pode afetar as diversas formas conhecidas de vida no planeta pelo aquecimento global cuja temperatura média do ar aumentou cerca de 1,1 °C desde o período pré-industrial (IPCC, 2024). E, que este aumento se aproxima do máximo determinado no Acordo de Paris, que objetivou limitar o aumento da temperatura média de longo prazo em no máximo 1,5°C em relação à era pré-industrial.

Por fim, destaca-se que os efeitos deste aquecimento global têm provocado impactos significativos no Brasil, tais como o aumento da frequência de eventos climáticos extremos como enchentes, a exemplo do que aconteceu no Rio Grande do Sul neste ano de 2024, e como as secas que diminuem a disponibilidade de água (umidade) e aumenta a evaporação por conta da

elevação da temperatura média, favorecendo a intensificação dos incêndios florestais.

## **2 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E FORMAÇÃO DO SUJEITO ECOPOLÍTICO**

A educação ambiental desempenha uma função essencial na conscientização da sociedade sobre os impactos no meio ambiente. Este movimento surge como uma voz crítica frente aos crescentes impactos gerados do modelo de desenvolvimento insustentável, evidenciando especialmente o esgotamento dos recursos não renováveis. Dentro das várias vertentes deste processo educativo, se tem a educação ambiental crítica na qual está inserido a formação do sujeito ecológico.

Para a compreensão do surgimento da educação ambiental, precisa-se compreender como se deu o surgimento do movimento ecológico que a precedeu através da contextualização de fatos históricos ocorridos à época. Dessa forma, menciona-se que o mundo pós segunda guerra esteve sob o impacto dos seus eventos catastróficos, por conta das investidas da Guerra Fria, caracterizada pelo investimento em larga escala na fabricação de armas nucleares pelas lideranças globais, conflitando grupo de países de vários continentes (Holmer, 2020).

As economias capitalistas arrasadas pela guerra buscavam reabilitação por meio da industrialização, o que demandava um alto consumo de energia e de recursos naturais, ocasionando impactos no meio ambiente, como a poluição do ar, da água e do solo, além da escassez de recursos naturais. Um exemplo desses impactos resultantes do processo produtivo foi o “*Smog*”, fenômeno provocado pela poluição atmosférica proveniente da indústria, que causou a morte de inúmeras pessoas em Londres no ano de 1952. Eventos como esse geraram a preocupação global

com as consequências ambientais e a subsequente diminuição da qualidade de vida associada ao modelo de desenvolvimento adotado (Holmer, 2020).

Nesse contexto que emergiu o movimento ecológico, influenciado pelos primeiros movimentos pacifistas, como o movimento *hippie* e da contracultura, como o movimento feminista que demandava a emancipação sexual e o uso da pílula anticoncepcional, o movimento negro que luta contra o racismo, e as manifestações contra a irracionalidade da corrida armamentista e nuclear.

Sob a influência desses movimentos, iniciaram-se encontros para tratar do tema em questão. Em março de 1965, ocorreu a Conferência de Ensino da Universidade de Keele (Inglaterra), quando se escutou pela primeira vez a expressão Educação Ambiental, com a recomendação de que se tornasse uma parte integral do ensino de todos os estudantes do mundo. Assim, neste período a preocupação predominante deste processo educativo estava voltada para a preservação ambiental, presente no discurso político dos governantes, juntamente com as advertências de especialistas, biólogos e ecologistas, e organizações internacionais.

A partir daí surgiram diversos encontros, que permitiram a difusão e legitimação da educação ambiental como processo formativo, onde se procurou-se debater e encontrar soluções para a preservação do meio ambiental. Em 1975, aconteceu o Programa Internacional de Educação Ambiental na cidade de Belgrado na antiga Iugoslávia, no qual foram definidos os princípios e orientações para o futuro. Neste evento foi formatado o primeiro documento oficial dedicado integralmente à educação ambiental. A Carta de Belgrado trouxe os princípios e as orientações gerais para um programa de educação desta natureza em nível internacional, propondo debater temas na prática educativa que buscassem a erradicação das causas da pobreza, como a fome, o analfabetismo, a poluição, a exploração e a dominação.

A década de 1980 mostrou o fracasso do modelo desenvolvimentista em resolver problemas globais, como a exploração ilimitada dos recursos ambientais e a insustentabilidade social e ambiental resultante. Isso despertou a atenção da sociedade civil, das empresas, dos governos e das instituições internacionais para a crise ambiental, antes vista como um problema técnico-científico. Assim, ficou evidenciado que as questões ambientais exigiam uma transformação econômico-produto com justiça social.

Em resposta às críticas ao modelo desenvolvimentista, a ONU criou a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento em 1983, com o objetivo de examinar problemas ambientais e formular propostas para orientar as relações internacionais e as políticas de mudança necessárias. O relatório *Nosso Futuro Comum*, publicado em 1987, ressaltou a importância de levar em conta a sustentabilidade no desenvolvimento econômico e social, tanto em países desenvolvidos quanto em desenvolvimento, e introduziu o conceito de desenvolvimento sustentável como a capacidade de atender às necessidades presentes sem comprometer as necessidades das gerações futuras.

Em 1987 a UNESCO/PNUMA realizou o Congresso Internacional sobre Educação e Formação relativas ao Meio Ambiente, em Moscou (Rússia), onde buscou analisar as conquistas e dificuldades destes processos educativos desde a Conferência de Tbilisi. O relatório fruto deste evento, *Estratégia Internacional de Ação em Matéria de Educação e Formação Ambiental*, para o decênio de 1990 chamou atenção para a necessidade de formação de recursos humanos para atuar nestes processos, formais e não formais, e recomendou a inclusão da dimensão ambiental nos currículos de todos os níveis de ensino. Então, o conceito de desenvolvimento sustentável idealizado no *Nosso Futuro Comum* passou a constituir o ideário que marcou o início da década de 1990, valorizando o papel da educação

ambiental na construção de uma nova sociedade baseada na ética da sustentabilidade.

Dentro dessa perspectiva a ONU promoveu em 1992 no Rio de Janeiro (Brasil) a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), evento que foi um marco na história pela contribuição para a legitimação de uma nova concepção de desenvolvimento (JACOBI, 2011). A Rio-92, como ficou conhecida a CNUMAD, reuniu mais de 30 mil pessoas visando, entre outros objetivos, definir estratégias de promoção do desenvolvimento sustentável e de eliminação da pobreza nos países em desenvolvimento.

Dez anos após a Rio-92 em Johannesburgo (África do Sul) ocorreu a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, também conhecida como Rio+10 ou Cúpula Mundial do Desenvolvimento Sustentável, cujo objetivo foi avaliar a implementação dos acordos e compromissos estabelecidos na Rio-92, especialmente a Agenda 21. Dessa conferência surgiu uma Declaração Política e um Plano de Implementação.

Menciona-se que após este encontro ficou evidente a prevalência dos interesses comerciais e econômicos em detrimento dos direitos humanos e da preservação ambiental firmados durante a Rio+10, frustrando as expectativas em relação à implementação dos compromissos da Rio-92. Dessa forma, o principal resultado do Plano de Implementação foi o compromisso de reduzir pela metade, até 2015, o número de pessoas sem acesso à água potável e saneamento básico, o que correspondia a 2,4 bilhões de pessoas em 2002, de acordo com dados da ONU.

A partir da década de 1990 se observa a consolidação da educação ambiental no Brasil por meio de um conjunto significativo de políticas públicas e da agenda de movimentos sociais. Essa época representou uma mudança de paradigmas quando emergiram novas identidades e novas definições conceituais que

buscavam superar a abordagem simplista da questão ambiental (Holmer, 2020). Nesse período se deu a criação do Ministério do Meio Ambiente em 1992, cujo objetivo é estabelecer a política de meio ambiente do país.

Outro destaque na institucionalização das políticas públicas ambientais neste período foi a criação do Programa Nacional de Educação Ambiental (PRONEA) em 1994, desenvolvido e implementado pelo Ministério da Educação (MEC) em parceria com o Ministério do Meio Ambiente (MMA), Ministério da Cultura (MinC) e Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) (Tamaio, 2008). O PRONEA representa um ponto de referência teórico, fornecendo princípios e estratégias para aperfeiçoar o sistema de instrução formal e não formal, supletivo e profissionalizante, em seus diversos níveis e modalidades, através de três estratégias: (a) capacitação de gestores e educadores; (b) desenvolvimento de ações educativas; e (c) desenvolvimento de instrumentos e metodologias.

Ressalta-se que apesar da força tarefa para institucionalizar o processo formativo em educação ambiental em nosso país, pouco foi feito para implementá-la efetivamente no sistema educacional brasileiro após a promulgação da Constituição de 1988, e que a inclusão efetivo no currículo brasileiro se iniciou pelo ensino fundamental com a incorporação do tema transversal “meio ambiente” nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) em 1997.

Ao final da década de 1990, o governo brasileiro elevou o status do país no cenário internacional ao estabelecer a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), a primeira na América Latina. A PNEA “foi o marco legal que determinou a inclusão da EA nas políticas educacionais do MEC” (BRASIL, 2002). Foi estabelecida pela Lei nº 9.795/1999 e sua regulamentação ocorreu em 2002.



A PNEA avançou na definição dos conceitos a serem trabalhados na educação ambiental para qualificar o ser humano como agente de transformação, responsável pela qualidade e sustentabilidade da vida no planeta:

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 (BRASIL, 1999).

No ano de 2012 se teve a aprovação da Resolução N° 02, de 15 de junho de 2012, do Conselho Nacional de Educação (CNE) que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (DCNEA), sendo uma conquista celebrada por aqueles que militavam os processos formativos em educação ambiental em instituições públicas e privadas de ensino e pesquisa, ONG's e movimentos sociais.

O Art. 13 das DCNEA estabelece como objetivos da educação ambiental, desenvolver a compreensão integrada do meio ambiente para fomentar novas práticas sociais e de produção e consumo, garantir a democratização e o acesso às informações referentes à área socioambiental, estimular a mobilização social e política e o fortalecimento da consciência crítica; incentivar a participação individual e coletiva na preservação do equilíbrio do meio ambiente, fortalecer a cidadania, a autodeterminação dos povos e a solidariedade, a igualdade e o respeito aos direitos humanos desenvolver uma compreensão holística do meio ambiente para promover novas práticas sociais, de produção e consumo, garantir o acesso democrático à informação socioambiental, estimular a mobilização social e política e a formação de uma consciência crítica, fomentar a participação individual e coletiva na preservação do equilíbrio ambiental, fortalecer a cidadania, a

autodeterminação dos povos e os princípios de igualdade, solidariedade e respeito aos direitos humanos (BRASIL, 2012b).

As diretrizes do DCNEA também defendem que as abordagens curriculares dos processos formativos em educação ambiental devem ser transversais, perpassando os conteúdos escolares de maneira interdisciplinar, multidisciplinar e transdisciplinar, em todas as áreas do conhecimento e componentes curriculares (BRASIL, 2012b). Além disso, preveem no Artigo 19, Parágrafo 2º que, “os sistemas de ensino, em colaboração com outras instituições, devem instituir políticas permanentes que incentivem e deem condições concretas de formação continuada, para que se efetivem os princípios e se atinjam os objetivos da Educação Ambiental” (BRASIL, 2012b).

A aprovação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) em 2018 desencadeou debates intensos entre educadores, pesquisadores e ativistas, que questionavam a perda de espaço dedicado à educação ambiental nos currículos da educação básica (Andrade; Piccinini, 2017). Somavam-se a esse questionamento, as críticas com relação à adoção de uma matriz curricular centralizadora e à homogeneização do complexo processo educacional brasileiro, negligenciando “a experiência dos professores e os currículos em andamento [...]”.

Alinhada a esse cenário de redução da presença destes conteúdos no currículo da educação básica, a reestruturação ministerial realizada pelo Governo Federal no início de 2019 levou à extinção da Diretoria de Educação Ambiental do Ministério do Meio Ambiente (Decreto nº 9.672, de 2 de janeiro de 2019) e da Coordenação Geral de Educação Ambiental do Ministério da Educação (Decreto nº 9.665, de 2 de janeiro de 2019).

Consequentemente, as atividades de educação ambiental do Ministério do Meio Ambiente passaram a ser subordinadas ao Departamento de Comunicação do órgão, limitando-se a apoiar a

Secretaria de Ecoturismo (Artigo 30, Inciso II), planejar e executar projetos e ações de fomento (Artigo 31, inciso i), além de monitorar e acompanhar iniciativas, estratégias, programas e projetos de educação ambiental. (Artigo 30, Inciso III) (BRASIL, 2019b).

Assim, é notória a emergência e a consolidação da institucionalização da educação ambiental nas escolas do país, visando conectá-las ao progresso conceitual e metodológico, bem como com as políticas internacionais voltadas para o meio ambiente e a educação, e ao crescimento dos movimentos sociais e ambientais de alcance global. No entanto, persistem algumas fragilidades no âmbito político-institucional, destacando a importância de investir no cumprimento e efetiva aplicação das leis que reconhecem a educação ambiental como uma política pública em todos os estados e municípios do Brasil.

## **2.1 Formação do Sujeito Eopolítico.**

Antes de se definir o conceito de sujeito eopolítico é importante abordar o tecido social dentro do qual a trama dos componentes envolvidos merece um olhar mais acurado para que se possa compreender melhor a importância desse sujeito dentro da atual conjuntura.

As relações de poder na sociedade de classes são desiguais e assimétricas, e envolve diferentes mecanismos de dominação cultural e opressão simbólica. Estes mecanismos usam estratégias sutis de manipulação ideológica da subjetividade para controlar e manter a ordem social capitalista vigente. Assim, com o objetivo de anular a legítima ira dos oprimidos, é preciso um intenso trabalho de convencimento ideológico, imposto pela pedagogia da ordem e obediência, que permeia de forma quase imperceptível os tecidos mais íntimos da sociedade, forjando um imaginário

servil, resignado ao papel de pequenas adaptações individuais no âmbito privado.

Dentro dessa perspectiva, através dos anos o processo de educação ambiental no nosso país teria sofrido um desvio em suas intenções pedagógicas, tornando-se domesticado pelo currículo oculto do ambientalismo de mercado. Dessa forma, aparelhado ideologicamente, transformou-se em um modelo conservador e reformista de educação subserviente ao sistema. Todavia, perante o trágico cenário do drama social e ecológico, emerge a semente para uma transmutação nos horizontes da deste processo educativo. Dessa forma, o presente momento pede uma reconfiguração dos significados que se deseja imprimir no futuro, e de forma concomitante é neste período que torna o terreno fértil para semear as bases para essa necessária repactuação dos objetivos da educação ambiental no Brasil (Layrargues, 2020).

Após o ano de 2018, caracterizado pela polaridade de campos ideológicos, se observa nas instituições governamentais de defesa ambiental do país a instalação de uma gestão liberal e contrária aos princípios da ecologista, obrigando a reestruturar a agenda ambiental vigente através de grande mobilização popular e de protestos nas ruas de todo o país. Assim, este retrocesso político reativou o espírito subversivo do ecologismo dos anos 60, marcado pela denúncia e contestação pública da insustentabilidade do desenvolvimento econômico. Denominado de chama da pedagogia da indignação, este movimento vem avançando e destacando as consequências dessa nova realidade na luta ambiental (Freire, 2000).

A partir da perspectiva Freireana é preciso levar em conta a dialética entre anúncio e a denúncia, simultaneamente, assim, é preciso anunciar os modos de vida sustentáveis e, ao mesmo tempo, denunciar os insustentáveis. Defender a sustentabilidade e, concomitantemente, combater a insustentabilidade.

Neste contexto, menciona-se que não é suficiente anunciar o caminho da sustentabilidade e esperar que isso motive a conversão ideológica de quem acredita que esse aminorho não interfere na prosperidade, supondo que a ignorância, e não a ganância, seja o verdadeiro inimigo da degradação ambiental. O oposto da sustentabilidade não pode ser desprezado, pois resulta não da ignorância ecológica, mas da ganância econômica. Esta é a raiz do conflito que opõe economia e ecologia, desenvolvimento e sustentabilidade, capital e trabalho (Layrargues, 2020).

Dessa forma, surge a necessidade de formação do Sujeito Ecopolítico nos processos formativos de educação ambiental, capazes de reconhecer as causas da exploração dos recursos naturais e de se engajar conscientemente na transformação dessa realidade. Em particular, no caso deste estudo, de auxiliar no combate aos efeitos das mudanças climáticas e das informações incorretas que têm confundido a população e gerado desconfiança em relação à ciência do clima, e que afetam significativamente a percepção pública.

### **3 METODOLOGIA**

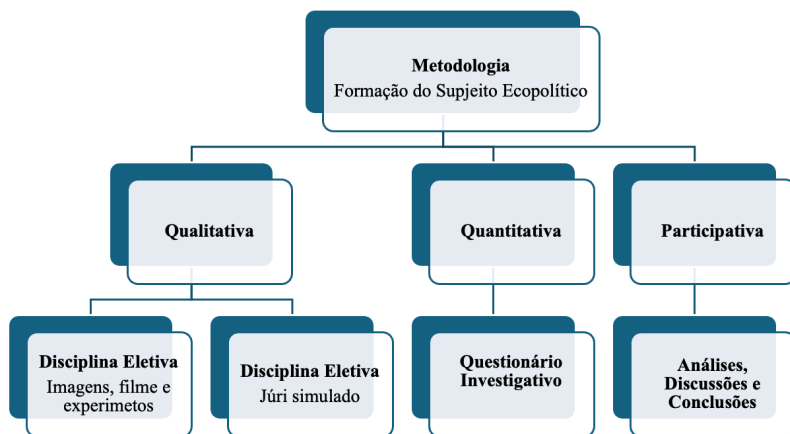
As etapas metodológicas cumpridas neste estudo estão descritas na Figura 1. Observa-se que a metodologia usada no estudo é classificada como qualiquantitativa, com pesquisa participante. Assim, é oportuno citar que a pesquisa qualitativa se caracteriza pela observação e pela interpretação dos fenômenos sociais a partir da coleta de dados que caracteriza a pesquisa qualitativa, e que a pesquisa participante se tem a compreensão das complexidades da temática pesquisada a partir da perspectiva dos sujeitos envolvidos na construção de conhecimentos (Lakatos e Marconi, 2010; Minayo, 2013).

No primeiro momento foi trabalhado em uma disciplina eletiva as imagens, filme e experimento sobre as consequências do aumento das emissões dos gases de efeito estufa para a atmosfera pelas ações antrópicas, incluindo as atividades industriais, as agropecuárias e os transportes poluentes que são maioria nos modais urbanos das grandes cidades brasileiras e do mundo. Dessa forma, os estudantes foram motivados a refletir sobre o problema.

Em seguida, em uma outra disciplina eletiva foi realizado um teatro, forma de júri popular simulado, sobre as responsabilidades da indústria petrolífera no processo de mudanças climáticas, dentro da perspectiva da educação ambiental crítica, tendo como pressupostos o posicionamento político e a propositura de propostas de soluções ambientais.

Soma-se a estas atividades a coleta de dados através de um questionário investigativo cujas respostas auxiliaram as análises realizadas no estudo e o entendimento sobre a formação do sujeito ecopolítico na complexidade da realidade escolar em que foi conduzida este trabalho de pesquisa.

**Figura 1** – Fluxograma descritivo da metodologia usada no estudo.



## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Figura 2 apresenta um mosaico constituído por seis fotografias que retratam os problemas, causas e consequências do aquecimento global e, conseqüentemente, das mudanças climáticas. Este mosaico foi apresentado aos estudantes para avaliar a percepção destes sobre esta problemática, assim se observou que a fotografia que mais chamou a atenção foi a do urso polar isolado em uma pedra de gelo que flutua livremente, ficando perceptível a preocupação dos estudantes com o animal solitário, vagando na imensidão de gelo, fato que proporcionou reflexões sobre a preservação do *habitat* natural dos animais, livrando-os do risco das consequências do aquecimento global.

Diante das reflexões em sala de aula surgiu a seguinte pergunta: *O quê podemos fazer para ajudar, tio? Ele mora muito longe.* Ressalta-se que apesar desta disciplina ter o objetivo de trabalhar temas como aquecimento global, efeito estufa, mudanças climáticas, meio ambiente, e formação do sujeito ecológico, é compreensível que os estudantes não tenham entendido naquele momento, no início da disciplina, quão complexa é a resposta dessa questão.

Assim, a resposta para o questionamento foi evidenciar as ações que visam minimizar as emissões de gases de efeito estufa para a atmosfera, tais como economizar energia elétrica, evitar a queima de combustíveis fósseis, usar transportes públicos, e que fazer uma reflexão conjunta sobre a responsabilidade de cada indivíduo nas questões ambientais do planeta, assim como defende Gadotti (2000).

Outra imagem do mosaico que provocou muita discussão é a fotografia que mostra uma família em meio a seca, pois resgatou algumas situações familiares dos estudantes que tem parentes residindo em regiões do interior do Ceará, regiões semiáridas cujo cenário é semelhante ao apresentado na fotografia.

**Figura 2** – Imagens que retratam as consequências do aquecimento global e das mudanças climáticas (Fonte: imagens retiradas do Google, mar/2022).



Se observou nos relatos de alguns estudantes que seus familiares tiveram de migrar do interior para a capital do estado em busca de sobrevivência, assim, nas discussões familiares é comum o relato de morte de animais e de perda da safra por conta das condições climáticas, situação que provoca a falta de água e de alimentação nas comunidades, favorecendo o processo migratório. Neste momento foi discutido com os estudantes sobre a ocorrência dos eventos climáticos extremos, que são cada vez mais frequentes nas regiões semiáridas, e as ações necessárias para minorar os efeitos das secas nestas regiões.

Na sequência das atividades propostas na disciplina foi realizada uma sensibilização acerca da proteção do meio ambiente



com o filme “O Lórax – em busca da trúfula perdida”. No filme um menino de 12 anos (chamado de Ted) embarca numa jornada para encontrar uma árvore real para um garota chamada de Aubrey. Pois a cidade onde vivem (*Sneedville*) é dominada por elementos artificiais e pela poluição, contrastando com o desejo dela de ter uma árvore verdadeira.

Esta película é uma ferramenta pedagógica poderosa que pode e deve ser utilizada em sala de aula para auxiliar as discussões sobre a importância da preservação ambiental e os perigos das mudanças climáticas, pois aborda temas complexos de forma lúdica e acessível, despertando a empatia e o senso de responsabilidade.

Após a exibição do filme foi realizado um debate buscando fazer um paralelo com a nossa realidade, provocando uma reflexão sobre as questões ambientais locais. Foi usado o exemplo da variação de temperatura média diária do ar no Parque do Cocó, região arborizada da cidade do Fortaleza/CE, em comparação com as regiões mais urbanizadas da cidade. Os estudantes foram unânimes em afirmar que onde se tem mais árvores o “clima” era mais agradável, percebendo a importância das árvores na modulação da sensação de calor nestas regiões.

Sobre o consumismo e a exploração dos recursos naturais, a maioria dos estudantes afirmam que são processos naturais, fato que evidencia a pouca experiência de vida necessária para confrontar as ideias postas pelas grandes indústrias em suas sedutoras propagandas. Estas propagandas exploram cores vibrantes, personagens cativantes e músicas contagiantes para criar associações positivas com seus produtos, impactando a memória e as emoções das crianças e dos jovens, reafirmando a citação de Krenak (2019) “Nossas crianças, desde a mais tenra idade, são ensinadas a serem clientes”.

Agora, saindo do campo das ideias e partindo para a compreensão do funcionamento do clima, foi realizado um experimento que simula o efeito estufa, montado com materiais de fácil acesso e baixo custo e executado no Laboratório de Química e Biologia da escola (Figura 3).

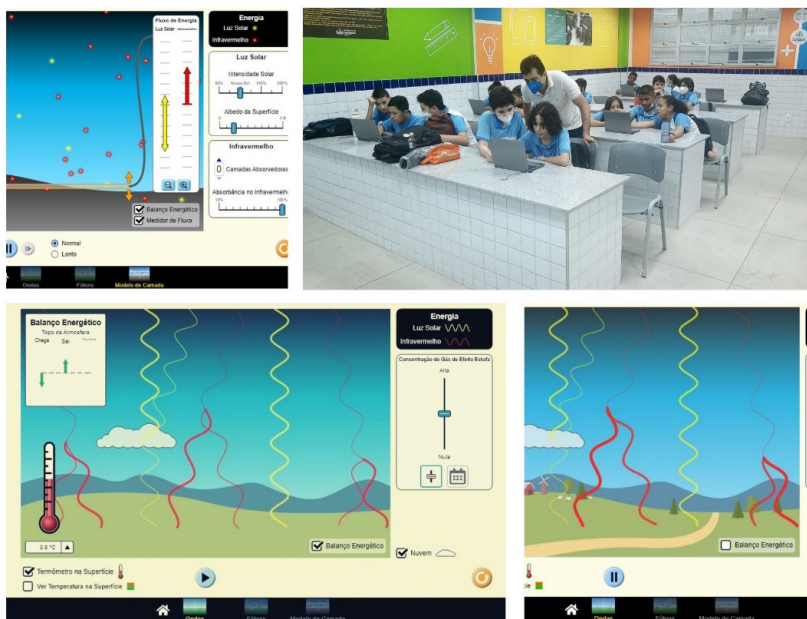
Para demonstrar o efeito estufa foi preenchido dois copos com igual quantidade de água, depois colocou-se cada copo em um local, um dentro de uma caixa e o outro fora. Após a incidência de luz solar artificial sobre ambos durante 60 minutos, aproximadamente, o termômetro mostrou que o copo de dentro da caixa apresentava uma temperatura ligeiramente superior àquele que estava fora da caixa, comprovando o fenômeno do efeito estufa.

**Figura 3** - Oficina de montagem do experimento simulando o efeito estufa.



Seguindo as atividades propostas na disciplina ofertada, agora os futuros sujeitos ecológicos foram apresentados a uma plataforma digital interativa, desenvolvida e disponibilizada gratuitamente pela Universidade do Colorado, que simula vários efeitos através de experimentos nas áreas de Física e Química (Figura 4), incluindo o efeito estufa trabalhado anteriormente. No portal educativo do Phet Colorado o estudante pode manipular algumas variáveis, tais como a concentração de gases de efeito estufa, o efeito exercido pelas nuvens no balanço energético terrestre em diferentes períodos da história da Terra.

**Figura 4** – Experimento sobre o efeito estufa no portal educativo do Phet Colorado.



O percurso metodológico que proporcionou reflexões e análises sobre o trabalho realizado com imagens, filme e experimento,

realizado até aqui permitiu conhecer melhor o problema em estudo, permitindo organizar a culminância da disciplina ofertada, em que os estudantes apresentaram suas compreensões sobre as mudanças climáticas, bem como a necessidade de realizar ações para alterar os rumos dessas mudanças e exigir do governo medidas, políticas públicas, que desacelerem o processo das emissões de gases de efeito estufa para a atmosfera. Dessa forma, os estudantes participaram da elaboração de desenhos, cartazes, poesias, plantio de mudas e apresentação de seminários sobre a temática da disciplina (Figuras 5 e 6).

**Figura 5** – Apresentação de seminário sobre Mudanças Climáticas.



Os seminários foram apresentados para toda a comunidade escolar, colocando os estudantes no centro do processo de ensino-aprendizagem, dando-lhes a oportunidade de compartilhar

seus conhecimentos e descobertas, despertando o interesse de outros estudantes pela participação em movimentos e ações coletivas em defesa do meio ambiente, encorajando-o a exercer sua cidadania e a pressionar por políticas públicas de sustentabilidade do meio ambiente.

**Figura 6** – Plantio de espécies nativas e desenhos realizados pelos estudantes.



Neste processo educativo estimulou-se o processo de ensino-aprendizagem através do desenvolvimento de habilidades essenciais para a pesquisa e para a autonomia, tais como o trabalho em equipe, o pensamento crítico e reflexivo, a argumentação e a defesa dos pontos de vista de forma fundamentada, a comunicação e a oratória, a autoestima e a confiança, a valorização do esforço individual e coletivo, tornando-os multiplicadores de

conhecimento ao compartilhar seus aprendizados com colegas, familiares e amigos.

O resultado obtido com a formação inicial do sujeito ecopolítico através da oferta de uma disciplina eletiva motivou a oferta de outra disciplina eletiva envolvendo arte e educação ambiental – Um outro mundo é possível – que tem como um dos objetivos apresentar um júri simulado para julgamento de uma causa que envolve a indústria petrolífera e a culpabilidade ou a inocência presumida nas consequências das mudanças climáticas (Figura 7).

Ressalta-se que essa metodologia de trabalho é uma ferramenta pedagógica muito eficiente para abordar as complexidades das mudanças climáticas e promover aprendizagem significativa, ultrapassando a simples transmissão de conteúdos, fomentando a participação ativa dos estudantes, o desenvolvimento do pensamento crítico e a construção de consciência socioambiental engajada.

Neste contexto, menciona-se que ao problematizar a realidade o júri simulado desafia os estudantes a refletir sobre as controvérsias reais associadas aos cenários de emissões de gases de efeitos estufa para a atmosfera, e consequentemente, sobre as mudanças climáticas. Estimulando-os a identificar as injustiças socioambientais e refletir sobre as causas profundas da crise climática observada no país e no mundo. Em adição, é importante destacar que a dinâmica do júri simulado exige pesquisa, debate e argumentação, e que valoriza a troca de informações e a construção coletiva do conhecimento. Assim, os estudantes aprendem além de formular argumentos consistentes, ouvir diferentes perspectivas, analisar evidências e desenvolvendo habilidades essenciais para a participação nos debates.

Os resultados das observações e análises realizadas durante esta etapa da formação do sujeito ecopolítico mostraram que ao se colocarem nos papéis de advogados, testemunhas ou jurados,



os estudantes são desafiados a analisar criticamente informações, questionar discursos dominantes e identificar as relações de poder que influenciam as decisões sobre o meio ambiente.

Enfim, o júri simulado realizado nesta etapa do estudo estimulou os estudantes a se posicionarem e a defenderem suas convicções e proposições de soluções para os atuais desafios climáticos e ambientais. E, assim, a formação do sujeito ecológico possibilitou o empoderamento e a capacidade de propor ações, além de incentivar a participação em ações concretas para a construção de um futuro ambiental mais sustentável, não se limitando apenas as discussões da teoria envolvida no assunto discutido

**Figura 7** – Júri simulado sobre mudanças climáticas e a indústria petrolífera.



## 5 CONCLUSÕES

O presente trabalho permitiu apresentar a um grupo de estudantes do ensino fundamental que os efeitos das mudanças climáticas no meio ambiente são problemas do nosso tempo e que cabe a todos nós propôr soluções para resolvê-los neste espaço-tempo presente para garantir o direito de acesso aos recursos naturais as futuras gerações. E, que esta consciência ambiental esta associada a formação do Sujeito Ecopolítico.

Em adição, conclui-se que a oferta de disciplinas eletivas nas escolas municipais de tempo integral do município de Fortaleza/CE proporciona aos estudantes um espaço de práticas pedagógicas interdisciplinares e contextualizadas, que estimula o desenvolvimento de ideias, e de experimentações, além de permitir que os professores usem em suas práxis as ferramentas tecnológicas e de inovação disponíveis.

O uso destas práticas metodológicas inovadoras, que se distanciam do ensino tradicional, tais como o uso de simuladores em laboratório virtual e do júri simulado em ambiente presencial, se mostraram eficientes na formação do sujeito ecopolítico, pois conseguiram motivar o engajamento dos estudantes com diferentes posturas e ideias sobre a preservação do meio ambiente.

Assim, conclui-se que ao propor as discussões da relação temática entre educação ambiental e as mudanças climáticas em um júri simulado, criou-se uma conexão entre as habilidades naturais dos estudantes e o conteúdo curricular, ao tempo que favoreceu o desenvolvimento de competências previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Por fim, menciona-se que este estudo está conectado com a recente publicada Política Nacional de Educação Ambiental e com a lei nº 18.955 de 31 de julho de 2024 que dispõe sobre a inclusão da temática educação climática no programa de ensino



das escolas da rede pública do estado Ceará, que propõem a inserção da discussão de temas relacionados a variabilidade e as mudanças climáticas com a proteção da biodiversidade e os riscos de desastres socioambientais.

## **REFERÊNCIAS**

BRASIL. Decreto nº 9.672, de 2 de janeiro de 2019. Aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções de Confiança do Ministério do Meio Ambiente, remaneja cargos em comissão e funções de confiança e substitui cargos em comissão do Grupo-Direção e Assessoramento Superiores - DAS por Funções Comissionadas do Poder Executivo - FCPE. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 2 jan. 2019b. Seção 1, Página 25.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 28 abr. 1999. Sec. 1, Página 1.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Resolução

CNE/CP nº 2, de 15 de junho de 2012. Estabelece as Diretrizes Curriculares

Nacionais para a Educação Ambiental. Diário Oficial [da] República Federativa

do Brasil, Brasília, DF, 18 jun. 2012b. Seção 1, p. 70-71.

BRASIL. Ministério da Educação. Coordenação de Educação Ambiental. Educação Ambiental Legal. Brasília, DF: MEC, 2002.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. **Educação Ambiental Crítica: A Formação do Sujeito Ecológico** – 6.ed. – São Paulo: Cortez, 2012.

CEARÁ. Comissão estadual de educação. Lei n.º 18.955, de 31.07.24 (D.O. 31.07.24). Dispõe sobre a inclusão da temática educação climática no programa de ensino das escolas da rede pública do estado Ceará.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Indignação: Cartas Pedagógicas e Outros Escritos**. – São Paulo. Editora UNESP, 2000.

GADOTTI, Moacir. **Pedagogia da Terra**. São Paulo: Peirópolis, 2000.

HOLMER, Sueli Amuiña. **Histórico da Educação Ambiental no Brasil e no Mundo**. Salvador: UFBA, Instituto de Biologia; Superintendência de Educação a Distância, 2020. 67 p.

INPE. **Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite**. Disponível em: [https://www.inpe.br/noticias/arquivos/pdf/relatorio\\_desmatamento\\_2021.pdf](https://www.inpe.br/noticias/arquivos/pdf/relatorio_desmatamento_2021.pdf). Acesso em: 25 abr de 2023.

IPCC. Climate Change 2021: **The Physical Science Basis**. Disponível em <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1>.

Krenak, Ailton. **Ideias para Adiar o Fim do Mundo**. – 1ª ed. – São Paulo: Companhia das Letras, 2019.

LAYRARGUES, P. P. **Manifesto por uma Educação Ambiental Indisciplinada**. Ensino, Saúde e Ambiente, 4 jun. 2020.

LUZZI, Daniel. **Educação Ambiental: Pedagogia, política e sociedade**. In: In: PHILIPPI JR., Arlindo; PELICIONI, Maria C. F. (Orgs.). Educação ambiental e sustentabilidade. 1ª ed. Barueri: Manole, 2005, p. 381-411.

Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. Educação ambiental. Presidente sanciona lei que reforça educação sobre mudança do clima e biodiversidade. <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/noticias/presidente-sanciona-lei-que-inclui-mudanca-do-clima-e-protecao-a-biodiversidade-na-educacao-ambiental>.

REIGOTA, Marcos. **O que é educação ambiental**. 2. ed. revista e ampliada. São Paulo: Brasiliense, 2017.

### **Sobre o livro**

**Imagem da Capa** Gerada através de IA

**Capa, Projeto Gráfico e Diagramação** Jéfferson Ricardo Lima Araujo Nunes

**Formato** 15 x 21 cm

**Tipologias Utilizadas** Lato 12/14 pt

Esta obra digital contém uma coletânea de artigos que foram produzidos a partir dos resultados das dissertações concluídas no Mestrado Profissional em Climatologia (MPCLimatologia) da Universidade Estadual do Ceará (UECE). São dez artigos que apresentam os resultados de pesquisas científicas que investigaram além das percepções de professores e estudantes sobre o processo de ensino-aprendizagem em educação ambiental e climática, investigam as competências e habilidades associadas a este processo educativo, incluindo as discussões sobre a variabilidade e as mudanças climáticas, e sobre as consequências desses fenômenos que são observadas em forma de desastres naturais nas comunidades do semiárido do nordeste brasileiro.

Todos os artigos selecionados para compor esta obra digital (e-book) foram selecionados por uma comissão de avaliação, coordenada pelos Professores Emerson Mariano da Silva e José Maria Brabo Alves (MPCLimatologia/UECE), contando com a colaboração dos professores: Madson Tavares Silva (UFCG), João Hugo Baracuy da Cunha Campos (UEPB), Lindenberg Lucena da Silva (AESA/PB) e Fabrício Daniel dos Santos Silva (UFAL).

ISBN 978-65-268-0081-2

