



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE HUMANIDADES
UNIDADE ACADÊMICA DE GEOGRAFIA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE GEOGRAFIA

ANSELMO DE ARAÚJO BARBOSA

**A DESERTIFICAÇÃO E SUAS VULNERABILIDADES AMBIENTAIS E SOCIOECONÔMICAS NO
LIVRO DIDÁTICO DE GEOGRAFIA NAS ESCOLAS DE PICUÍ-PB**

CAMPINA GRANDE - PB

2025

ANSELMO DE ARAÚJO BARBOSA

**A DESERTIFICAÇÃO E SUAS VULNERABILIDADES AMBIENTAIS E SOCIOECONÔMICAS NO
LIVRO DIDÁTICO DE GEOGRAFIA NAS ESCOLAS DE PICUÍ-PB**

Dissertação de mestrado apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Geografia PROFGEO (UFCG), para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Geografia.

Orientador: Dr. Sérgio Murilo Santos de Araújo

CAMPINA GRANDE - PB

2025

B238d

Barbosa, Anselmo de Araújo.

A desertificação e suas vulnerabilidades ambientais e socioeconômicas no livro didático de geografia nas escolas de Picuí-PB / Anselmo de Araújo Barbosa. – Campina Grande, 2025.

81 f. : il. color.

Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Geografia) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Humanidades, 2025.

"Orientação: Prof. Dr. Sérgio Murilo Santos Araújo".

Referências.

1. Livro Didático - Processo de Desertificação. 2. Livro Didático - Geografia. 3. Cartilha Educativa. 4. Ensino de Geografia. 5. Escolas Municipais – Picuí-PB. 6. Escolas Estaduais – Picuí-PB. 7. Ensino Básico – Picuí-PB. I. Araújo, Sérgio Murilo Santos. II. Título.

CDU 911.52:551.435.77(043)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE GEOGRAFIA
Rua Aprígio Veloso, 882, Setor B - Bloco BC2 – Sala 03 - Bairro Universitário, Campina Grande/PB,
CEP 58429-900

FOLHA DE ASSINATURA PARA TESES E DISSERTAÇÕES

ANSELMO DE ARAÚJO BARBOSA

**“A DESERTIFICAÇÃO E SUAS VULNERABILIDADES
AMBIENTAIS E SOCIOECONÔMICAS NO LIVRO
DIDÁTICO DE GEOGRAFIA NAS ESCOLAS DE PICUÍ-PB”**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Em MESTRADO PROFISSIONAL como pré-requisito para obtenção do título de Mestre (ou Doutor) em ENSINO DE GEOGRAFIA.

Aprovada em: 27/02/2025

Prof. Dr. SÉRGIO MURILO SANTOS DE ARAÚJO
Orientador (PROFGEO/UFCG)

Prof. Dr. SÉRGIO LUIZ MALTA DE AZEVEDO
Examinador Interno (PROFGEO/UFCG)

 Documento assinado digitalmente
LAISE DO NASCIMENTO CABRAL RAMALHO
Data: 11/03/2025 08:31:18-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Profa. Dra. LAISE DO NASCIMENTO CABRAL RAMALHO
Examinador Externo (IF - GOIANO)



Documento assinado eletronicamente por **SERGIO MURILO SANTOS DE ARAUJO, COORDENADOR(A)**, em 07/03/2025, às 21:05, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 8º, caput, da [Portaria SEI nº 002, de 25 de outubro de 2018](#).



Documento assinado eletronicamente por **SERGIO LUIZ MALTA DE AZEVEDO, PROFESSOR(A) DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 10/03/2025, às 13:40, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 8º, caput, da [Portaria SEI nº 002, de 25 de outubro de 2018](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://sei.ufcg.edu.br/autenticidade>, informando o código verificador **5225862** e o código CRC **BC455DA8**.

Referência: Processo nº 23096.004818/2025-41 SEI nº 5225862

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Carta das Áreas em Risco de Desertificação da ONU, com destaque para o Brasil.....	19
Figura 2 - Mapa de localização das mesorregiões da Paraíba, com destaque para o município de Picuí–PB.....	30
Figura 3 - Mapa geológico de Picuí.....	32
Figura 4 - Lago Chade, nas proximidades da cidade de Bol, Chade.....	41
Figura 5 - Repercussão dos fenômenos El Niño e La Niña nos climas da terra.....	43
Figura 6 - Inundação durante temporada chuvosa na Ásia.....	44
Figura 7 - Mundo: áreas de desmatamento e desertificação – 2018.....	45
Figura 8 - Área de desertificação do solo decorrente de uso intensivo e falta de cobertura vegetal em Petrolina, Pernambuco, 2021.....	46
Figura 9 - Criação de ovinos em Taperoá, Paraíba.....	47
Figura 10 - Processo erosivo em estágio avançado em Madagascar, 2019.....	48
Figura 11 a - Cidade de Porto Príncipe, capital do Haiti, parcialmente destruída por terremoto, 2010.....	49
Figura 12 b - pessoas em busca de água no Sudão, 2021.....	49
Figura 13 - Ilustração dos livros da Editora Scipione e da Moderna Plus PNLDS 2024-2027 e 2020-2024.....	50
Figura 14 - Capa ilustrativa da cartilha desertificação e suas vulnerabilidades ambientais.....	52
Figura 15 - Principais atividades propulsoras do processo de desertificação no município estudado.....	53
Figura 16 - Mapa de localização do município de Picuí-PB.....	55
Figura 17 - Área coberta de vegetação ano 2010.....	56
Figura 18 -Área sem vegetação nativa no Sítio Volta, município de Picuí–PB.....	57
Figura 19 - (a) Área desmatada para extração de lenha para cerâmica, (b) Forno para produção de carvão vegetal.....	58
Figura 20 -Plantio de milho; lenha para abastecer as indústrias ceramistas.....	59
Figura 21 -Mosaico representativo em níveis de apreensão da educação ambiental.....	61

LISTA DE TABELAS E QUADROS

Tabela 1 - Número de municípios das áreas susceptíveis à desertificação-asd por estado.....	21
Tabela 2 - Produção agropecuária do município de Picuí–PB.....	38
Tabela 3 - Produção agrícola - lavoura permanente do município de Picuí–PB.....	39
Tabela 4 - Produção agrícola - Lavoura Temporária.....	39
Tabela 5 - Extração vegetal do município de Picuí–PB.....	40
Quadro 1 -Critérios de avaliação da temática da desertificação nos livros didáticos	36
Quadro 2 - Critérios de análise e pontuação dos livros didáticos analisados.....	37

LISTA DE SIGLAS

ASD- ÁREA SUSCEPTÍVEIS A DESERTIFICAÇÃO

BNCC- BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR

CPRM- COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

FMI- FUNDO MONETÁRIO INTERNACIONAL

FNDE-FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO

GTI-GRUPO DE TRABALHO INTERMINISTERIAL

IDHM- ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO MUNICIPAL

MI-MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO

MMA- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE

OCEM-ORIENTAÇÕES CURRICULARES PARA O ENSINO MÉDIO

ODS-OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

ONG- ORGANIZAÇÃO NÃO GOVERNAMENTAL

ONU- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS

PAN BRASIL-PLANO DE AÇÃO CONTRA DESERTIFICAÇÃO DO BRASIL

PAN-PLANO DE AÇÃO MUNDIAL DE COMBATE A DESERTIFICAÇÃO

PCNEM-PARÂMETROS NACIONAIS PARA O ENSINO MÉDIO

PCN-PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS

PNLD-PROGRAMA NACIONAL DO LIVRO DIDÁTICO

PNUMA-PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE

TCE-TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO

UE-UNIÃO EUROPEIA

UNCCD-CONVENÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O COMBATE A DESERTIFICAÇÃO

A DESERTIFICAÇÃO E SUAS VULNERABILIDADES AMBIENTAIS E SOCIOECONÔMICAS NO LIVRO DIDÁTICO DE GEOGRAFIA NAS ESCOLAS DE PICUÍ-PB

Anselmo de Araújo Barbosa

RESUMO

O processo de desertificação é uma adversidade que atinge diversas partes do globo terrestre, demandando medidas de prevenção e combate, nas quais a educação escolar desempenha um papel importante. Diante disso, o objetivo desta pesquisa foi analisar como o fenômeno da desertificação é abordado nos conteúdos dos livros didáticos de Geografia das escolas de ensino básico da rede pública estadual e municipal de Picuí-PB. A pesquisa foi realizada por meio de levantamento bibliográfico sobre a temática; análise de três (03) livros didáticos do PNLD 2020–2024 da coleção Moderna Plus, utilizados no ensino médio, e de quatro (04) livros do ensino fundamental (anos finais) da editora Scipione do PNLD 2024–2027 da rede municipal de Picuí-PB, além da produção de uma cartilha educativa sobre desertificação e suas vulnerabilidades ambientais. Os resultados indicam que os livros didáticos tratam o tema da desertificação de forma superficial, sem um aprofundamento adequado da problemática, e não abordam a realidade regional dos estudantes, que convivem com o processo de desertificação em seu cotidiano. A cartilha destacou as principais atividades que impulsionam o processo de desertificação no município, ressaltando que as práticas de extrativismo vegetal, agropecuária e mineração são os principais fatores responsáveis pelo avanço desse fenômeno. Conclui-se que os livros didáticos não abordam a temática da desertificação de maneira satisfatória e que as atividades humanas são os principais impulsionadores do processo de desertificação em Picuí-PB.

Palavras-chave: Desertificação; Cartilha; Livro didático; Espaço vivido.

DESERTIFICATION AND ITS ENVIRONMENTAL AND SOCIOECONOMIC VULNERABILITIES IN GEOGRAPHY TEXTBOOKS IN SCHOOLS IN PICUÍ-PB

Anselmo de Araújo Barbosa

ABSTRACT

The desertification process is an adversity that affects different parts of the globe, demanding prevention and combat measures, in which school education plays an important role. Therefore, the objective of this research was to analyze how the phenomenon of desertification is addressed in the contents of Geography textbooks of elementary schools in the state and municipal public schools of Picuí-PB. The research was carried out through a bibliographic survey on the subject; analysis of three (03) textbooks from the PNLD 2020–2024 of the Moderna Plus collection, used in high school, and four (04) elementary school books (final years) from the Scipione publisher from the PNLD 2024–2027 of the municipal network of Picuí-PB, in addition to the production of an educational booklet on desertification and its environmental vulnerabilities. The results indicate that textbooks treat the issue of desertification superficially, without adequately delving into the problem, and do not address the regional reality of students, who live with the desertification process in their daily lives. The booklet highlighted the main activities that drive the desertification process in the municipality, emphasizing that plant extraction, agriculture and mining practices are the main factors responsible for the advancement of this phenomenon. It is concluded that textbooks do not address the issue of desertification in a satisfactory manner and that human activities are the main drivers of the desertification process in Picuí-PB.

Keywords: Desertification; Primer; Textbook; Lived space.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
1.1 Contextualização do tema.....	8
1.2 Justificativa.....	11
1.3 Problema da pesquisa	12
1.4 Hipótese ou Premissa	13
1.5 Objetivos.....	14
2. REVISÃO DA LITERATURA	15
2.1 Conceito de desertificação.....	15
2.2 Desertificação no mundo	16
2.3 Desertificação no Brasil.....	20
2.4 Desertificação nos livros didáticos de geografia do ensino fundamental, anos finais e ensino médio.	22
2.5. Educação ambiental (EA) versus desertificação	26
3.METODOLOGIA.....	30
3.1 Descrição da área de estudo: localização geográfica.....	30
3.2 Características Geoambientais.....	31
3.3 Geologia.....	31
3.4 Complexo Serrinha Pedro Velho.....	33
3.5 Formação Seridó.....	33
3.6 Formação Serra do Martins.....	33
3.7 Procedimentos metodológicos.....	33
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.	38
4.1 análise da vulnerabilidade socioambiental do município de Picuí–PB.....	38
4.2 Análise da coleção de livros didáticos da Moderna Plus utilizados na rede estadual de ensino médio da Paraíba.....	40
4.3 Análise dos livros didáticos utilizados na rede municipal de ensino fundamental II anos finais do município de Picuí–PB, da Editora Scipione.....	44
4.4 Cartilha desertificação e suas vulnerabilidades ambientais.....	51
5. CONCLUSÃO.....	64
REFERÊNCIAS	66
APÊNDICES.....	72

1. INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização do tema

Os estudos ambientais têm ganhado destaque no último século, em face das tragédias que acometem a humanidade e, conseqüentemente, o planeta Terra. Na região Nordeste brasileira, destacam-se a seca e a estiagem prolongada, assim como os eventos extremos que afetam diversas regiões do território nacional. Ressalta-se que os sucessivos desastres naturais no Brasil vêm ceifando muitas vidas humanas e causando grandes desastres socioambientais. Desde então, as pesquisas voltadas a entender as nuances das dinâmicas do planeta têm se tornado objeto de estudo de diversas áreas do conhecimento.

Dada a relevância da temática, o Brasil conta com eminentes estudiosos do meio ambiente. No que se refere à desertificação, destaca-se Vasconcelos Sobrinho, com seus estudos, em especial o trabalho “Núcleos de desertificação no Polígono das Secas”. Diversas pesquisas e pesquisadores também sobressaem, entre eles: Conti, J. B. (“Desertificação nos trópicos. Proposta de metodologia de estudo aplicada ao Nordeste brasileiro”); Sales, M. C. L. (“Estudo da degradação ambiental em Gilbués–PI: Reavaliando o ‘núcleo de desertificação’”); Nimer, E. (“Subsídios ao Plano de Ação Mundial para Combater a Desertificação: Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – PNUMA”); Ab’Saber, A. N. (“Problemática da desertificação e da savanização no Brasil intertropical”); Oliveira-Galvão, A. L. C. (“Reconhecimento da susceptibilidade ao desenvolvimento de processos de desertificação no Nordeste brasileiro, a partir da integração de indicadores ambientais”); Suertegaray, D. M., Guasselli, L. A. e Verdum, R. (Org.) (“Atlas da arenização – Sudoeste do Rio Grande do Sul”); e Araújo, S. M. S. e Lima, E. R. V. (“Desertificação no Semiárido Brasileiro: abordagens conceituais, metodologias e indicadores”).

Nesse contexto, a Geografia é vista como uma disciplina de fundamental importância nos estudos sobre o meio ambiente. Observa-se que a ciência geográfica tem facilidade em dialogar com diversas áreas afins, sendo assim compreendida como uma ciência que abre “portas” para a compreensão das dinâmicas da natureza. Nessa mesma linha, Sulzbacher (2018) aponta que o ensino de Geografia tem contribuído significativamente para a produção de práticas sustentáveis, formando cidadãos conscientes de seus papéis sociais e ambientais no planeta.

Portanto, este trabalho de pesquisa tem como objetivo apontar caminhos para a prática da sustentabilidade, por meio da contribuição dos estudos ambientais sobre a desertificação e suas vulnerabilidades, nos conteúdos dos livros didáticos de geografia da rede municipal e

estadual de Picuí–PB (anos finais do ensino fundamental e ensino médio). A pesquisa contribuirá para refletirmos sobre como essa temática é abordada nos livros adotados nas escolas do município, que se encontra em um dos núcleos de desertificação classificados por Vasconcelos Sobrinho em seus estudos. Assim, essa análise subsidiará práticas educacionais em sala de aula sobre desertificação e suas vulnerabilidades, trazendo uma importante contribuição ao ensino de geografia, fornecendo as bases para uma abordagem teórico-prática que considere as questões ambientais presentes na realidade dos educandos.

O presente trabalho destaca o impacto das questões ambientais, com ênfase na desertificação. Ressalta-se que esse tema muitas vezes é tratado de forma superficial nos conteúdos dos livros didáticos da educação básica. Em muitos casos, as abordagens são inadequadas e distantes da realidade dos estudantes. Dessa forma, a pesquisa foi desenvolvida em consonância com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030, estabelecidos pela Organização das Nações Unidas (ONU), que prevê 17 objetivos, entre eles educação de qualidade, redução das desigualdades sociais e combate às mudanças climáticas globais. As questões relacionadas às mudanças climáticas têm se tornado temas de debates calorosos e urgentes em todo o mundo, ressaltando a importância de reduzir as emissões de gases poluentes e proteger florestas, biomas e ecossistemas.

Entretanto, a desertificação não é algo distante do cotidiano dos estudantes que residem no semiárido brasileiro, pois convivem com esse processo diariamente. No entanto, quando encontram a temática nos livros didáticos, ela parece distante de suas realidades. Assim, espera-se que esta pesquisa seja significativa para a compreensão do fenômeno da desertificação e suas dinâmicas.

A temática em questão é relevante para os estudos ambientais, especialmente no que se refere aos conteúdos sobre desertificação presentes nos livros didáticos de geografia. Estudos sobre desertificação nesses materiais, voltados para os anos finais do ensino fundamental e o ensino médio, ainda são escassos em nossa literatura. Sendo assim, a pesquisa terá importância acadêmica (formação inicial), contribuindo para o aprimoramento do ensino de geografia.

Partindo dessa premissa, a conservação dos recursos naturais e dos solos é de fundamental importância para a sociedade, pois constituem o substrato das atividades humanas, principalmente a agricultura e a pecuária, responsáveis pela produção de alimentos e matérias-primas para consumo direto da população e das indústrias processadoras de alimentos.

A erosão e o empobrecimento das características edáficas do solo têm se tornado tema de grande preocupação para governos e cientistas de diferentes áreas de pesquisa, que lidam

diariamente com questões ambientais. Em áreas consideradas ecossistemas vulneráveis ou com grande fragilidade ambiental, esses problemas são proeminentes no debate sobre desertificação.

Assim, a degradação dos recursos naturais torna-se um fenômeno complexo, reduzindo a fertilidade do solo, a cobertura vegetal e os recursos hídricos. Esses danos ao meio ambiente indicam que, em um futuro próximo, poderemos enfrentar diversas alterações no meio natural. Nesse sentido, “a desertificação pode ser entendida como uma situação de extrema degradação, caracterizada por um declínio biológico e econômico da produtividade da terra” (Lanchim *et al.*, 2016). O termo desertificação é definido como “o processo de degradação da terra, em zonas áridas, semiáridas e subúmidas secas, causado por uma variedade de fatores, incluindo mudanças climáticas e atividades humanas” (UNCCD, 1999, p. 7).

O primeiro grande evento para enfrentar a desertificação foi organizado pelas Nações Unidas (ONU) e ocorreu em Nairóbi, no Quênia, em 1977, com o nome de Conferência de Nairóbi. Embora a questão já fosse discutida anteriormente, na década de 1970, o evento ganhou maior destaque, e alguns fatos tiveram implicações importantes para sua organização. O foco principal foi a África, devido à crise socioeconômica e aos flagelos que o continente enfrentou, sobretudo a seca no Sahel entre 1968 e 1970. Nessa época, já se sabia que a desertificação não era apenas um problema africano, mas tinha alcance global, pois a maioria das regiões áridas, semiáridas e subúmidas secas são encontradas em diversas partes do mundo. Dessa forma, entende-se que o processo de desertificação não é exclusivo do continente africano, mas um fenômeno presente em várias localidades do planeta, tornando imprescindíveis os estudos sobre áreas suscetíveis a esse processo.

A Conferência de Nairóbi foi crucial na luta contra a desertificação, resultando em conquistas significativas, como a introdução das regiões áridas nas discussões globais, destacando a importância de abordar questões ambientais e de pobreza na agenda internacional. Além disso, “a conferência levou muitos países a enfatizarem os problemas ambientais e, no Brasil, resultou na criação do Plano de Ação Mundial para Combater a Desertificação (PAN)” (MMA, 2010, p. 1).

Uma observação digna de nota é que a resolução dessa questão só pode ser alcançada abordando a relação entre sociedade e natureza com uma perspectiva interdisciplinar. Isso porque o processo impacta não apenas o meio ambiente — incluindo clima, solo, água, flora, fauna e sociedade — mas também está enraizado nas ações humanas e nos métodos de exploração dos recursos naturais. Portanto, o tratamento ou abordagem desse problema deve ser multidimensional e interdisciplinar, valendo-se do conhecimento existente.

A problemática da desertificação é de abrangência mundial. No entanto, ao pensarmos em desertificação, muitas vezes associamos o conceito à expansão dos desertos. É importante destacar, contudo, que o termo "desertificação" se aplica a outras áreas do planeta, incluindo regiões subúmidas secas. No caso da região Nordeste do Brasil, por exemplo, a desertificação está intimamente ligada ao clima semiárido predominante, que torna essa área especialmente propensa a esse processo.

A Paraíba, estado localizado no Nordeste brasileiro, tem sido fortemente impactada pela desertificação, uma vez que mais de 80% de suas terras estão situadas na região semiárida do Brasil, altamente suscetível a esse fenômeno. Segundo pesquisas realizadas por Alves *et al.* (2009) e Cardoso e Araújo (2015), as áreas afetadas apresentam atualmente níveis severos de degradação do solo, resultado direto do modelo de exploração e destruição dos recursos naturais que vigora desde o período colonial, com efeitos negativos sobre o meio ambiente.

Diante desse cenário, Albuquerque *et al.* (2021) ressaltam que a educação, tanto formal (escolar) quanto em ambientes não formais, é uma das principais dimensões para a compreensão e o combate à desertificação. Na mesma perspectiva, os autores destacam que a fragilidade de uma atuação esporádica e a falta de uma abordagem escolarizada têm influenciado negativamente as estratégias difundidas para o combate à desertificação. Vale destacar que, em sua maioria, “as ações de combate à desertificação são iniciativas de organizações não governamentais, que estruturam projetos de intervenção e educação ambiental” (MMA, 2008), com o intuito de resgatar os conhecimentos tradicionais.

Diante desse contexto, questiona-se o papel da educação escolar, em especial o da geografia. Isso porque a geografia é a disciplina com maior articulação entre as dinâmicas de sociedade e natureza, devido ao seu escopo científico e escolar. Ela fornece aos estudantes uma compreensão crítica do processo de desertificação como um problema de magnitude global, regional e local. Contudo, para que essa problemática seja efetivamente abordada, é necessário que haja mediação por meio de planos nacionais e regionais.

Diante do exposto, o livro didático das disciplinas escolares se apresenta como um instrumento indispensável na política educacional do país, especialmente no que se refere ao ensino e à aprendizagem de conceitos, conteúdos e condutas que busquem instigar importantes debates em sala de aula e, conseqüentemente, na sociedade.

1.2 Justificativa

A justificativa para a pesquisa reside no fato de que mais de 80% do território paraibano é suscetível ao processo de desertificação, sendo o Seridó Oriental uma das regiões mais

afetadas pela degradação do solo. Além disso, todos os municípios dessa região enfrentam áreas em processo de desertificação. Picuí–PB, um dos municípios mais influentes da microrregião do Seridó Oriental, apresenta altos índices de propensão à desertificação. O município possui uma pequena diversidade econômica, mas grande parte de suas atividades está vinculada à extração de recursos naturais. "A localidade se destaca pela mineração, pecuária, extrativismo vegetal e agricultura de subsistência" (IBGE, 2020). Todas essas atividades contribuem para o avanço do processo de desertificação que afeta o município.

A necessidade de realizar esta pesquisa também se apoia na vulnerabilidade socioeconômica da população e nas características peculiares do bioma Caatinga. A degradação desse bioma foi intensificada pela implantação de um modelo de desenvolvimento que explorou extensivamente a pecuária, mineração e agricultura de subsistência, sem considerar as dinâmicas do ambiente natural. Esse modelo, introduzido no semiárido desde o período colonial, tem causado sérios danos ao solo e aos recursos hídricos, principalmente devido a práticas insustentáveis como desmatamento e queimadas. Nesse contexto, destaca-se o papel da educação escolar e de seus instrumentos na formação da cidadania. Assim, o livro didático se torna peça fundamental na construção dos saberes e fazeres necessários para a concepção de indivíduos comprometidos com o desenvolvimento sustentável. Nessa linha, o livro didático é visto como uma ferramenta essencial para a difusão de conceitos elementares sobre essa questão.

A pesquisa enfatiza a importância de abordar as questões socioambientais no ambiente escolar, evidenciando que tais conteúdos são de grande interesse para os estudantes. Dessa forma, é possível proporcionar aos discentes uma melhor compreensão das nuances ambientais em que estão inseridos. Sob essa perspectiva, a educação ambiental emerge como um divisor de águas, contribuindo significativamente para a construção da consciência ambiental dos indivíduos que participam do processo de ensino-aprendizagem.

Cabe ressaltar a importância dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS-2030), que trazem em seus documentos 17 propostas sobre meio ambiente sustentável, criadas pela Organização das Nações Unidas (ONU). Esses objetivos são metas a serem cumpridas até 2030. Dentre eles, destacam-se os seguintes: objetivo 1: erradicação da pobreza mundial; 2: fome zero e agricultura familiar sustentável; 3: saúde e bem-estar; 4: educação de qualidade; 5: igualdade de gênero; 6: água potável e saneamento; 7: energia limpa e acessível; 8: trabalho decente e crescimento econômico; 9: indústria, inovação e infraestrutura; 10: redução das desigualdades; 11: cidades e comunidades sustentáveis; 12: consumo e produção responsáveis; 13: ação contra a mudança global do clima; 14: vida na água; 15: vida terrestre; 16: paz, justiça e instituições eficazes; 17: parcerias e meios de implementação.

Considerando os 17 objetivos do desenvolvimento sustentável, a pesquisa em questão destaca a importância do ODS 2, que trata da agricultura familiar sustentável, incentivando os agricultores a manejar a terra de forma a garantir sua conservação, promovendo uma produção harmoniosa com a natureza e assegurando sua continuidade para as gerações futuras. Da mesma forma, ressalta-se a relevância do ODS 4, que valoriza a educação de qualidade como um fator crucial para a conservação e proteção do planeta. Embora a educação não transforme o mundo diretamente, ela transforma pessoas, e essas pessoas, por sua vez, transformam o mundo e as realidades em que vivem. Portanto, o ODS 4 é um dos pilares fundamentais dos 17 objetivos do desenvolvimento sustentável.

É também relevante destacar a pertinência dos ODS 8 e 11. O primeiro foca no trabalho decente e crescimento econômico sustentável, enquanto o segundo aborda cidades e comunidades sustentáveis. Ambos são essenciais dentro da Agenda 2030, que tem como princípios fundamentais o crescimento econômico e a sustentabilidade entre as nações.

Além disso, é importante mencionar a relevância da temática da desertificação na minha trajetória acadêmica. Como estudante, aprendi a pesquisar sobre essa área tão importante da ciência. Durante a graduação, trabalhei com esse tema tanto na iniciação científica quanto na produção de artigos para eventos e revistas. Inclusive, minha monografia também abordou o tema da desertificação.

1.3 Problema da pesquisa

A região do Seridó Oriental paraibano é uma das áreas do Semiárido mais suscetíveis ao processo de desertificação no Estado da Paraíba. As condições climáticas, aliadas às atividades econômicas e humanas, têm contribuído para a devastação do bioma Caatinga, a degradação do solo, dos recursos hídricos e da cobertura vegetal. Portanto, essa temática, de tamanha relevância no contexto global e de interesse de toda a sociedade, é extremamente importante. Nesse sentido, a escola é compreendida como um espaço de construção de saberes e práticas. Assim, o processo de ensino e aprendizagem conta com importantes aliados, destacando-se os recursos didáticos, que visam facilitar a compreensão e o aprendizado. Nessa mesma linha, os livros didáticos têm um papel primordial na mediação de diferentes temas.

Diante dessa problemática, surgem os seguintes questionamentos:

1) Como o processo de desertificação e suas vulnerabilidades ambientais e socioeconômicas são abordados nos livros didáticos de geografia das escolas da rede estadual e municipal de ensino de Picuí-PB?

2) Qual é a importância de se abordar o tema da desertificação nos livros didáticos de Geografia?

3) Como os livros didáticos podem ser adaptados para tratar o tema da desertificação de forma mais eficaz?

1.4 Hipótese ou Premissa

A premissa desta pesquisa é que a produção de cartilhas e materiais didáticos pode alertar e conscientizar os estudantes sobre a necessidade de evitar a desertificação, a partir do espaço vivido e por meio de práticas sustentáveis contra a erosão do solo e o desmatamento. Ademais, a presença da temática desertificação e suas vulnerabilidades ambientais nos conteúdos dos livros didáticos é essencial para disseminar o conhecimento sobre o tema. Contribuindo para produção dos saberes e fazeres discentes sobre questões de vulnerabilidades socioambientais.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo Geral:

Analisar como o processo de desertificação tem sido tratado nos conteúdos dos livros didáticos de Geografia nas escolas de ensino básico da rede pública estadual e municipal de Picuí-PB."

1.5.2 Objetivos Específicos:

- ✓ Entender o processo de desertificação no município de Picuí-PB por meio de diagnósticos das vulnerabilidades ambientais e socioeconômicas;
- ✓ Analisar os conteúdos sobre vulnerabilidade e desertificação adotados nos livros didáticos de Geografia das redes estadual e municipal de ensino de Picuí-PB;
- ✓ Produzir uma cartilha com atividades sobre o tema da desertificação.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Conceito de desertificação

As primeiras culturas que tiveram contato direto com a terra não tinham como objetivo apenas a questão alimentar, mas também a necessidade de obter bem-estar social. Diante disso, a segurança dos locais que resguardavam esses dois elementos era primordial. A partir das grandes transformações no meio ambiente, os impactos ao meio natural tornaram-se algo rotineiro. Vale salientar que, com "o advento do fogo, que posteriormente se tornaria fonte de energia, veio como um fator elementar para o desenvolvimento da raça humana" (Albuquerque, 2007). Como ressalta Feldens (2018), esse mesmo elemento tornou-se um inimigo da natureza, pois o fogo, que um dia foi usado para aquecer o frio da noite, agora seria utilizado para "abrir as fronteiras agrícolas".

Conforme apontam Glantz e Orlovsky (1983), a degradação da terra pela ação humana contribui significativamente para o aumento da exploração dos recursos naturais, destruindo ecossistemas férteis e dizimando a vegetação, o solo e os recursos hídricos.

No Brasil, o processo de ocupação das terras pela coroa portuguesa contribuiu substancialmente para a degradação da vegetação com a extração do pau-Brasil e, logo depois, com a implantação do sistema "Plantation" e a monocultura da cana-de-açúcar no litoral brasileiro. Esse "sistema de plantio favorecia os interesses econômicos coloniais, mas resultou no abate da vegetação nativa desses locais, degradando o equilíbrio ecológico e a fertilidade do solo, danificando o meio natural" (Castro, 1984). Segundo Dias (1924), com a inserção da Sesmaria no Brasil, houve a criação de grandes latifúndios e a expulsão dos povos indígenas de suas terras.

Contudo, nos sertões, o bioma Caatinga era destruído para a construção de casas e locais de defesa. O fogo era utilizado para amedrontar os indígenas e forçá-los a deixar suas terras, o que resultou nos primeiros focos de degradação das terras.

Segundo Vasconcelos Sobrinho (1978a; 1978b), a desertificação é um processo de fragilidade dos ecossistemas das terras secas, geralmente decorrente da pressão excessiva da população, das perdas de produtividade e da capacidade de regeneração. Dessa maneira, a desertificação é compreendida como o uso exacerbado do solo, resultando na perda de suas propriedades edáficas de produção.

"A desertificação é uma das maiores ameaças ambientais do planeta (UNCCD, 1995; Vasconcelos Sobrinho, 1978a; 1978b) e atinge mais de 40% do planeta" (Akbari *et al.*, 2020). "Destaca-se em países como China, Itália, África do Sul, Estados Unidos, México, Argentina e

Brasil" (Briassoulis, 2019). O processo de desertificação é uma ameaça global; portanto, é dever de todos combater esse fenômeno.

Evidencia-se, entretanto, que esse processo resulta em impactos desfavoráveis não apenas na degradação ambiental, mas também na redução ou extinção da produção. "As flutuações do tempo atuam como elementos dinâmicos, afetando o crescimento e o desenvolvimento vegetal e/ou interferindo na regeneração" (Wu, 1991; Wang *et al.*, 2008; O *et al.*, 2019; Solangi *et al.*, 2019).

A expressão "desertificação" é permeada por discussões e, ultimamente, vem adquirindo destaque multidisciplinar devido às suas perturbações globais. Conforme os dicionários etimológicos, "desertificação" é definida como o ato ou efeito de desertificar. Quando se une "desertificar" e "ação", surge a transformação gradativa de uma região em deserto, resultante de fatores naturais e ação antrópica, transformando terras férteis em zonas áridas e semiáridas, com a redução parcial ou total de sua fauna e flora.

O fenômeno da desertificação, durante muito tempo, foi associado à formação de novos desertos. No entanto, embora exista uma similaridade, os processos estruturais são diferentes. Observe o que ressalta Nimer:

O deserto é um fenômeno de certa forma acabado e resultante da evolução de processos que alcançaram uma certa estabilidade final, podendo ser definido como um clímax ecológico, isto é, uma espécie de equilíbrio homeostático natural. A desertificação, ao contrário do que a substantivação da palavra "deserto" indica, é um fenômeno em transformação dinâmica, cuja evolução ambiental está apontada na direção do deserto (Nimer, 1988, p. 8).

A relação da dinâmica espaço-temporal no processo de desertificação, instituída pela ação humana, tem promovido mudanças no meio ambiente. Nesse contexto, Nascimento (2006) afirma que a geografia se destaca como uma ciência fundamental por estudar as interações entre as ações humanas e a natureza, por meio da análise dos traços culturais deixados na paisagem e expressos pelos seus povos. Nessa mesma perspectiva, a ciência geográfica desempenha um papel preponderante nas inter-relações homem/natureza, contribuindo para a formação de sujeitos ativos e preocupados com o meio ambiente em que vivem e estão intrinsecamente inseridos, em prol de um meio ambiente ecologicamente sustentável.

2.2 Desertificação no mundo

A interação hermética entre os seres humanos e seu habitat natural guia a geração atual a enfrentar novos desafios em busca do tão almejado desenvolvimento sustentável. Segundo Esteves (2022), o fenômeno da desertificação está distribuído globalmente, danificando regiões áridas, semiáridas e subúmidas secas, comprometendo o equilíbrio ambiental do planeta. Dessa

forma, como salienta Esteves (2022), a desertificação não é um problema que afeta apenas nações periféricas, mas sim uma questão de âmbito global.

Freitas *et al.* (2009) destacam que, ao longo do tempo, o meio ambiente tem sofrido grandes transformações, e essas mudanças têm sido amplificadas ao passar dos anos. Quando remontamos ao início das civilizações, observamos a busca constante pelo viés lucrativo e a negligência para com a conservação e preservação dos recursos naturais. Outro fator de grande destaque para a expansão da exploração ambiental foi a Revolução Industrial, que promoveu a expansão populacional e uma demanda exorbitante pelos recursos naturais para garantir o funcionamento das indústrias, resultando, conseqüentemente, em enormes danos ao meio ambiente.

De acordo com Rafferty (2020), os países da África, especialmente os do extremo sul, são os mais acometidos pelo fenômeno da desertificação. O autor destaca que, por serem locais com altos índices de pobreza, também estão sujeitos a secas severas. Segundo ele, as terras africanas abrangem cerca de 20 milhões de quilômetros quadrados, aproximadamente 60% do território do continente, sendo que um terço dessas terras não são habitadas.

Na opinião de Macedo (2007), os estudos sobre desertificação começaram por volta de 1930, quando o tema passou a ser debatido na academia, resultando em diversas pesquisas sobre o assunto. Destaca-se nesse período o evento ocorrido nos Estados Unidos, nos Estados de Kansas, Oklahoma, Novo México e Colorado, que foram atingidos por uma nuvem de poeira conhecida como “Dust Bowl” por cerca de seis anos. Vale ressaltar que nesses Estados havia indícios de grandes desmatamentos e práticas agrícolas inadequadas, além de áreas de solos expostos.

No entanto, as discussões sobre desertificação começaram a ganhar destaque em grandes conferências mundiais após a grave seca que atingiu o continente africano, com ênfase no Sahel em 1968 e 1973, que causou fome, mortes de milhares de pessoas e animais. Conforme expõe Conti (2008), o Sahel é uma região localizada entre o Oceano Atlântico e o Mar Vermelho, e a faixa de deserto do Saara tem se expandido, diminuindo drasticamente a biodiversidade e causando inúmeros impactos socioambientais em áreas que um dia foram produtivas.

Nessa perspectiva, Patrício (2017) salienta que, com a expansão do deserto, surgem surtos de fome, miséria, redução das áreas de produção agrícola, disputas por terras e até mesmo a criação de campos de refugiados.

Por volta de 1977, movidos pelo flagelo humano e ambiental, ocorreu em Nairóbi, no Quênia, a Conferência Mundial sobre Desertificação, organizada pela Assembleia Geral das

Nações Unidas (ONU). Participaram da conferência cerca de noventa países e entidades governamentais e não-governamentais (ONGs) (Abraham *et al.*, 2014). Essa conferência expôs diversos problemas decorrentes da desertificação, como a redução das colheitas, perda da cobertura vegetal, diminuição da biomassa lenhosa, diminuição das águas superficiais, aumento dos problemas gerados pelas inundações e poluição do ar. Vale destacar que, graças a essa conferência, foi criado o Plano Nacional de Luta contra a Desertificação, no qual todos os países se comprometeram a enfrentar o problema.

Exatamente quinze anos após a Conferência sobre Desertificação no Quênia, o tema voltou a ser discutido, desta vez na Conferência sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro, Brasil. A Eco-92, ou Rio-92, ganhou destaque mundial após a Conferência sobre Meio Ambiente Humano, ocorrida em Estocolmo, na Suécia, em 1972. Após a Rio-92, iniciou-se uma série de conferências sobre meio ambiente com a participação de inúmeras ONGs e de cerca de 178 países, incluindo seus chefes de Estado, além da presença do Banco Mundial e do FMI.

Seguindo essa trajetória, em 2012, foi realizada a Rio+20, com a participação de 193 líderes mundiais. Durante o evento, discutiram-se temas como energia, segurança alimentar, geração de empregos, cidades sustentáveis, água, oceanos e desastres naturais. Também foi prevista a criação de um fórum político sobre Desenvolvimento Sustentável dentro das Nações Unidas, além de fortalecer os princípios estabelecidos na Rio-92, promovendo o PNUMA - Programa das Nações Unidas sobre Meio Ambiente.

Atualmente, em 2018, a União Europeia (UE) publicou o Novo Atlas Mundial da Desertificação, que aponta um alto nível de degradação das terras, com cerca de 75% da área afetada atualmente e com a previsão de que, até 2050, esse índice possa chegar a 90%. Esteves (2022) destaca que esses danos podem reduzir drasticamente a produção agrícola em aproximadamente 10%, com países como China, Índia e a África Subsaariana podendo enfrentar perdas de até 50% de sua produção agrícola.

Segundo informações da UNCCD (2020), cerca de 15% do território da União Europeia está sofrendo com problemas decorrentes da erosão, e aproximadamente 60% das terras apresentam baixos níveis de matéria orgânica, especialmente nas regiões da parte oriental do continente. O Relatório Especial nº33, divulgado pelo TCE (2018), indica a presença de “áreas semidesérticas quentes na Europa Meridional”. O mais preocupante é que, apesar disso, não existe um plano abrangente para combater a desertificação, embora haja planos de ação que podem apresentar resultados positivos a longo prazo. Portanto, a desertificação não é uma

questão restrita a uma região, mas sim um problema global que afeta diversas partes do planeta.

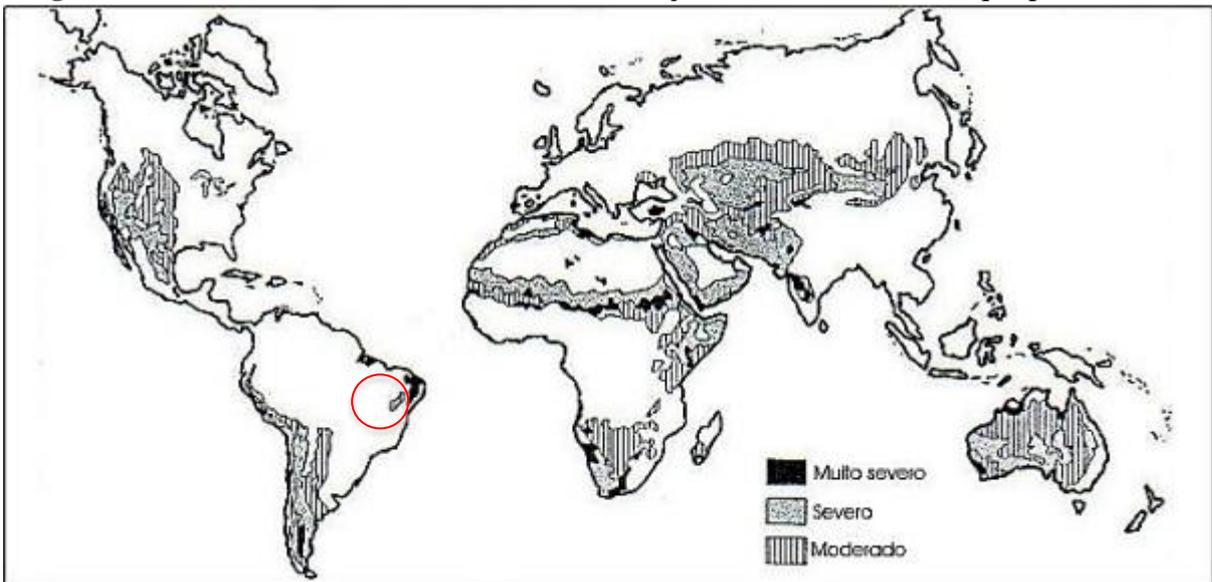
As ações humanas, aliadas às variações climáticas, têm causado eventos extremos que antes não eram observados. As transformações realizadas pelos seres humanos na natureza têm gerado efeitos sem precedentes. A expansão da agricultura e da pecuária em grande escala tem devastado áreas de florestas, poluído rios e originado desequilíbrios nos ecossistemas. A desertificação surge como uma forma de degradação acelerada pelas ações humanas, afetando diversas regiões do mundo e provocando tragédias.

A desertificação não é um problema exclusivo de regiões áridas, semiáridas ou subúmidas secas. É um fenômeno que envolve diversas variáveis, incluindo as ações climáticas, sendo o clima um elemento propulsor do processo de desertificação. No entanto, as ações humanas têm se destacado como principais responsáveis pela aceleração desse fenômeno. Dessa maneira, o fenômeno da desertificação tem se metamorfoseado em novas realidades no planeta.

O processo de degradação ambiental está disseminado por várias partes do globo, assim como as áreas suscetíveis ao processo de desertificação. Como podemos observar na carta abaixo, das áreas de risco de desertificação da Organização das Nações Unidas (ONU), é possível identificar uma grande gama de áreas propensas à desertificação ao redor do mundo.

Veja na figura (1), as áreas que são propensas ao processo de desertificação espalhadas pelo mundo.

Figura 1: Carta das Áreas de Risco de Desertificação da ONU, com destaque para o Brasil.



Fonte: Adaptado de Mainguet (1995) *apud* PAE-PB (2011).

Como podemos observar na carta da figura (01), o Brasil já apresenta um grau considerável de desertificação. Deve-se destacar que a região Nordeste, em especial a área semiárida, apresenta índices muito severos de desertificação. Esses índices são suscetíveis devido às fragilidades socioambientais existentes na região em questão. As condições climáticas da região semiárida, juntamente com os modos de exploração dos recursos naturais e a falta de instrução das populações menos favorecidas financeiramente, têm contribuído significativamente para o aumento desses índices e, conseqüentemente, das áreas em processo de desertificação no semiárido brasileiro.

Conforme aponta o secretariado da Convenção das Nações Unidas de Luta contra a Desertificação, até o ano de 2050, cerca de 50% da população mundial viverá com problemas de escassez hídrica. "Cerca de 700 milhões de pessoas estarão sob ameaça de deslocamento devido aos efeitos da desertificação no globo" (ONU, 2013).

2.3 Desertificação no Brasil

Em 2017, na Portaria n.º 196, de 28 de maio de 2014, o Ministério da Integração Nacional (MI) criou um novo Grupo de Trabalho Interministerial (GTI) para definir os limites do Novo Semiárido brasileiro. O GTI considerou três critérios técnicos específicos do GTI de 2005: em primeiro lugar, uma precipitação média anual não superior a 800 milímetros; em segundo lugar, um índice de aridez de até 0,50 Thornthwaite, determinado pelo balanço hídrico entre precipitação e evapotranspiração potencial no período de 1961 a 1990; e, em terceiro lugar, um risco de seca superior a 60%, calculado com base no período de 1970 a 1990 (Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste – SUDENE, 2021).

Todos os municípios da antiga região da SUDENE estavam sujeitos aos critérios acima, inclusive aqueles localizados nas regiões norte de Minas Gerais e Espírito Santo. Após a atualização, a área semiárida oficialmente designada no Brasil passou de 892.309,4 km² para 969.589,4 km², representando um aumento de 8,66%. Essa nova classificação agora inclui uma população de mais de 22 milhões de indivíduos em 2005, abrangendo as regiões de Minas Gerais e Espírito Santo (MI, op. cit.). Como podemos observar na Tabela (1), o Brasil apresenta diversos municípios com áreas com forte propensão ao processo de desertificação.

Vale destacar que a quantidade de municípios situados na região semiárida do Brasil, com foco nos estados da Bahia, Paraíba, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Piauí e Ceará, é significativa. Esses estados, não coincidentemente, têm seus municípios classificados por Vasconcelos Sobrinho como os principais núcleos de desertificação no semiárido brasileiro.

Os problemas oriundos da semiaridez têm um impacto expressivo na dimensão social. Essa dimensão está inter-relacionada aos impactos socioeconômicos causados pela seca e pela estiagem prolongada na região semiárida. É extremamente importante ressaltar que quem sente o maior efeito é a classe menos favorecida, com menor poder aquisitivo, residente no campo ou nas cidades. No semiárido brasileiro, a seca e a estiagem prolongada vêm atuando e produzindo resultados negativos tanto no aspecto ambiental quanto nas relações econômicas e sociais. Segundo Carvalho e Egler (2003), esses impactos são mais fortes em razão do baixo grau de desenvolvimento produtivo nesses espaços. Mediante tais condições, contribuem significativamente para a amplificação das áreas em processo de degradação ambiental, sendo esses os principais propulsores do processo de desertificação em diversas regiões semiáridas brasileiras.

Como é possível ver na tabela, a Bahia, seguida pelo estado da Paraíba, possui o maior número de municípios com áreas semiáridas e suscetíveis ao processo de desertificação, tanto em áreas semiáridas quanto em áreas subúmidas secas, assim como em áreas periféricas. Dessa forma, pode-se compreender essas áreas como tendo fortes propensões ao processo de desertificação devido às grandes vulnerabilidades ambientais. As fragilidades ambientais são acompanhadas por debilidades socioeconômicas que afetam principalmente as populações mais pobres do país.

Tabela 1 - NÚMERO DE MUNICÍPIOS DAS ÁREAS SUSCEPTÍVEIS À DESERTIFICAÇÃO-ASD POR ESTADO

ESTADO	ÁREAS SEMI-ÁRIDAS	ÁREAS SUBÚMIDAS SECAS	ÁREAS DO ENTORNO	TOTAL *
Maranhão	-	1	26	27
Piauí	96	48	72	216
Ceará	105	41	38	184
Rio Grande do Norte	143	13	3	159
Paraíba	150	47	11	208
Pernambuco	90	39	6	135
Alagoas	33	13	8	54
Sergipe	6	28	14	48
Bahia	159	109	23	291
Minas Gerais	22	61	59	142
Espírito Santo	-	-	24	24
Total	804	400	284	1.488

Fontes dos Dados Básicos: Adaptado do i) MMA. SRH. PAN-Brasil, 2004; ii) MMA. SRH. Coordenação Técnica de Combate à Desertificação-CTC. Conhecendo o PAN-Brasil. MMA, 2006: 19.

A desertificação é comum no Nordeste do Brasil, e as condições climáticas nas regiões semiáridas são caracterizadas pela ocorrência de secas. Do ponto de vista climático e meteorológico, estas podem ser definidas como: “Secas prolongadas caracterizadas por reduções sustentadas das reservas hídricas disponíveis” (Castro *et al.*, 2003, p. 59).

Durante a estação seca, o metabolismo hidrológico é interrompido pelas seguintes razões: — Aumento do catabolismo ou atividade de consumo; redução da atividade anabólica, ou cumulativa. O armazenamento de água na superfície e no subsolo diminui devido a: — Uma diminuição acentuada e sustentada da precipitação. — Aumento da perda de fluidos por evaporação e transpiração. — Aumento do consumo. A evaporação da água contida nos reservatórios e a transpiração da água presente nos corpos de animais e plantas aumentam devido aos seguintes motivos: — diminuição da umidade relativa, — aumento da radiação solar. — Aumento do regime de vento seco (Castro, op. Cit., p. 59).

“A desertificação pode ser entendida como a destruição do potencial biológico da terra” (Nahal, 2004). É um problema muito sério nas regiões subsaarianas, com mais de 200 milhões de pessoas, e cerca de 20% a 50% do território nacional degradado. “Esta deterioração, especialmente dos solos, é grave em outras partes do mundo, como na Ásia, América Latina, entre outras regiões” (PAN BRASIL, 2005).

De acordo com Araújo e Lima (2017), nos últimos anos, é de conhecimento geral que os recursos naturais são finitos e que o próprio ser humano poderá pôr fim à sua disponibilidade devido às suas ações na natureza. Deste modo, é extremamente relevante a conscientização para que ocorra o consumo sustentável dos recursos naturais, garantindo a disponibilidade de recursos para as gerações futuras.

Mainquet (1994, apud Verdum *et al.*, 2001) propôs o desenvolvimento do conhecimento e do conceito de desertificação, estabelecendo cinco etapas em diferentes variações conceituais relacionadas ao processo em diferentes regiões, com diferentes escalas espaciais e temporais, a saber: 1) conscientização; 2) percepção exagerada do processo; 3) dúvida sobre o processo; 4) mito sobre a evolução do deserto; e 5) novo realismo.

Dentro dessa perspectiva, a fase de conscientização é marcada pela identificação das atividades humanas como a principal causa da deterioração da cobertura vegetal. A segunda fase, a percepção exagerada do processo, é caracterizada pela necessidade de elaborar um conceito único e de espacializar o fenômeno em escala mundial. A terceira fase, dúvida sobre o processo, ressalta problemas na caracterização do processo, quanto à extensão, causas e soluções. Na quarta fase, mito sobre a evolução do deserto, revisita a ideia de que os desertos estariam aumentando. E, por fim, o novo realismo é marcado pela falta de conhecimento sobre a dinâmica climática, que destaca as crises hidrológicas e pluviométricas, principalmente em regiões da África.

Segundo Abraham *et al.* (2006), a desertificação é um regime global de deterioração ambiental em terras secas, impactando o meio biofísico e gerando efeitos sobre a vida humana. Contudo, os mesmos autores ressaltam que os grupos humanos também são responsáveis pelo processo de degradação ambiental.

De acordo com Tavares e Araújo (2015), as principais causas da desertificação estão associadas às atividades humanas, como sobrepastoreio, desmatamento e queimadas, gestão inadequada da agricultura (práticas mal planejadas de uso do solo e de irrigação) e o consumo de lenha como combustível para as agroindústrias.

De maneira geral, a região do semiárido brasileiro tem sido mais enfatizada, pois, além das condições climáticas desfavoráveis, como a grande incidência de secas em diversas áreas, o modelo de exploração aqui estabelecido é extremamente degradante para os recursos naturais.

Dessa forma, os municípios situados na região semiárida do território brasileiro apresentam grande susceptibilidade ao processo de desertificação, sejam essas causadas pelas ações humanas ou pelas condições climáticas. No entanto, a intensidade das atividades humanas como propulsoras do processo é evidente, pois o uso contínuo dos recursos naturais para a sobrevivência humana tem acelerado esse fenômeno nos municípios acometidos pela desertificação.

2.4 Desertificação nos livros didáticos de geografia do ensino fundamental, anos finais e ensino médio

Os processos de formação de estudantes nas escolas são fundamentais para compreender e combater a desertificação em contextos naturais e sociais, tanto por meio da educação formal quanto de abordagens alternativas (ambientes não formais de aprendizagem). Como relata Albuquerque *et al.* (2021), devido à sua natureza ocasional e vulnerável, o aspecto não escolar da educação continua sendo a estratégia mais implementada mundialmente para combater esse fenômeno.

Assim, o livro didático é uma ferramenta essencial para as políticas educacionais de qualquer país, pois está diretamente ligado à formação do processo de ensino e aprendizagem de conceitos, conteúdos e atitudes. Segundo Albuquerque *et al.* (2021), esse papel pode ser uma “faca de dois gumes”, pois pode tanto estimular quanto dificultar discussões importantes em sala de aula e, por sua vez, afetar a sociedade como um todo.

Segundo Mendonça (1992), alguns autores “geógrafos” com formação em áreas da denominada Geografia Humana retratam nos livros didáticos diversos aspectos de temáticas físico-naturais, sem passar por um revisor científico de Geografia Física ou de Geociências.

Desta forma, em muitas ocasiões, deixam em segundo plano temas relevantes sobre a questão ambiental, essenciais para a formação de cidadãos conscientes e engajados com temas de grande relevância socioambiental.

Para Bittencourt (2004), os livros didáticos têm se tornado artefatos de debates no ambiente escolar, nas universidades, em eventos científicos e em revistas científicas, envolvendo diversos autores, editoras e grandes intelectuais das mais diversas áreas. Deduz-se que o livro didático é um relevante objeto de pesquisa, permitindo abrir possibilidades de análise sobre sua organização, a qualidade e a profundidade dos conteúdos abordados no processo de escolarização.

Todavia, na Base Nacional Comum Curricular, não consta o termo “Educação Ambiental” em sua redação, mas apenas assegura a promoção de um pensamento socioambiental em seu texto, promovendo, assim, uma desvalorização desta temática na educação básica (Barbosa; Oliveira, 2020, p. 4).

Ao longo do tempo, diversos documentos oficiais foram criados para assegurar que as discussões sobre os temas ambientais fossem debatidas nas escolas, por meio dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e dos Parâmetros Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM). “Além das Orientações, dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) e das Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM)” (Dantas e Abílio, 2014). Portanto, existe uma luta árdua pela inserção da temática ambiental nas escolas da rede básica de ensino, com o intuito de garantir as discussões acerca do meio ambiente no seio das escolas.

Dessa maneira, “é incumbência da Educação Ambiental que a mesma seja observada por meio da relevância da dimensão deste tema, tendo em vista que ela trata de problemas que exigem premência em mudanças comportamentais de toda a sociedade” (Carvalho, 2011).

Atualmente, é importante que nós, enquanto profissionais da educação, avaliemos o conceito de escolaridade e o seu currículo educacional. Para ser eficaz, qualquer currículo deve estar fundamentado no contexto de vida de seus alunos. Essa realidade deve ser vivenciada no dia a dia dos educandos. Portanto, é interessante que os currículos escolares tenham em seus princípios norteadores a realidade vivida por seus futuros aprendizes como elemento balizador na criação e formação de currículos condizentes com a realidade local de cada escola. Para Cavalcante *et al.* (2017), a educação é um processo individual, que visa estruturar uma identidade e uma prática ambiental para dar significado ao ser no mundo.

Para esses autores, deve-se criar um sentimento de pertencimento e incentivar a cultura do engajamento, mas também deve atuar nas escalas das comunidades, onde se busca induzir dinâmicas sociais que favoreçam a abordagem colaborativa e crítica das realidades

sociológicas, além de incentivar mudanças independentes e criativas diante dos problemas que surgem.

Assim, a educação desempenha um papel notável ao proporcionar aos alunos a oportunidade de questionar suas realidades e, a partir de suas experiências, propor soluções ambientais que ajudem a formar cidadãos conscientes de seus direitos e deveres em relação ao meio ambiente. A criticidade deve ser trabalhada na questão ambiental, assim como a busca por soluções para os problemas que surgirem durante as atividades diárias.

De acordo com Candau (2008), existe uma sensação inquietante e desconhecida em nossas conexões interpessoais atuais. A padronização e homogeneização da educação e da cultura muitas vezes levam à sua natureza entrelaçada. A educação que se concentra apenas em uma única cultura é conhecida como educação monocultural. Por isso, é necessário que os educadores forneçam contexto e perspectiva para criar um ambiente de aprendizagem mais inclusivo e diversificado. Dada a necessidade de ação, é fundamental operar com base na própria percepção da realidade e na interdisciplinaridade. Dessa maneira, a educação ambiental tem papel fundamental na construção de conhecimento sobre a problemática, contribuindo para a formação de cidadãos comprometidos com a conservação e preservação ambiental dos locais onde estão inseridos.

Ainda, conforme Candau (2008), é necessário que a educação seja reformulada para que se possam construir práticas pedagógicas que adotem a perspectiva intercultural. Nesta mesma perspectiva, Maciel e Almeida (2020) destacam que, para alcançar essa perspectiva multicultural, é necessário romper com as visões essencialistas das culturas e das identidades culturais homogeneizantes e com o etnocentrismo histórico. Nesse sentido, Falcão (2008) ressalta que:

No semiárido, aonde boa parte da população ainda depende diretamente dos recursos naturais, é notório o processo de ruptura do estado de homeostasia entre o homem e o meio ambiente. Diante dessa realidade, cabe trazer alguns questionamentos cuja base reflexiva é a possibilidade de construir uma cultura de convivência com o semiárido e essas seriam pautadas na imposição de culturas outras num ambiente de conteúdo cultural diferenciado.

Dessa forma, é de fundamental importância conduzir os discentes para os problemas ambientais que os cercam e conscientizá-los para que entendam que fazem parte desse processo. Portanto, deve partir deles a ação reflexiva de produzir culturas de convivência sustentável com o semiárido, possibilitando, ademais, o fomento a atividades geradoras de soluções para os problemas ambientais com os quais estão intrinsecamente conectados no dia a dia. Tais problemas não devem ser vistos como algo distante do cotidiano escolar, mas como um

elemento que precisa ser estudado e analisado criticamente pela classe discente, para que, em conjunto, busquem alternativas ecológicas e sustentáveis de convivência com o semiárido.

2.5. Educação ambiental (EA) versus desertificação

A educação ambiental tem se configurado como uma excelente ferramenta de auxílio no enfrentamento dos impactos ambientais, dentre os quais se destaca o processo de desertificação. Sua contribuição é significativa, pois permite o conhecimento de ações fundamentais para a conservação e preservação do nosso planeta. Nessa perspectiva, Nascimento *et al.* (2020) ressaltam que a educação se apresenta como um instrumento de valorização da biodiversidade, além de contribuir com abordagens que visem à conservação, preservação e uso racional dos recursos naturais, assim como instigar os indivíduos a se conscientizarem sobre a importância das atividades pró-meio ambiente.

Desse modo, podemos observar a relevância da educação ambiental como um elemento transformador, capaz de converter situações caóticas em situações prósperas. A partir da educação como norteadora, é possível transformar pessoas, e essas pessoas, por sua vez, transformar o mundo em que vivem, mediante medidas sustentáveis e ecológicas que visem à preservação e conservação do nosso planeta, lar de todos os seres que nele habitam.

De acordo com Freire (2014), a educação é idealizada como uma atitude de abertura da nossa consciência sobre os nossos sentidos mais fundamentais da vida e das ações mais integradas da existência, enquanto elemento reunidor do ato pedagógico. Dessa forma, a educação surge como uma possibilidade de realizarmos sonhos e objetivos jamais imaginados, permitindo-nos abrir nossas mentes para vislumbrarmos um horizonte com melhores perspectivas acerca da nossa realidade. Neste mesmo sentido, Freire (2011) aponta que, ao refletirmos sobre a educação, somos levados a entender nossa realidade e, a partir dessa reflexão, atuar sobre ela e transformá-la.

Mediante a problemática em destaque, "a educação ambiental pode ser compreendida como uma metodologia coletiva, na qual cada indivíduo adquire e assume o papel de protagonista do processo de ensino-aprendizagem" (Santos, 2022). Assim, a educação ambiental nos fornece a base para construir indivíduos cientes de suas responsabilidades com o meio ambiente, pois é dever de todos conservar e preservar os recursos naturais. De acordo com Pedrini (1997, p. 32), "a degradação ambiental é resultado, entre outros motivos, da falta de educação ambiental".

Segundo Effing (2007), a educação ambiental visa à implantação de uma sociedade formada por meio do pensamento crítico, com uma leitura de mundo preocupada com as questões ambientais. A prática da educação ambiental está permeada por inúmeros desafios e dificuldades, principalmente nas tendências pedagógicas tradicionais. No entanto, é necessário superar esses obstáculos para que a prática educativa alcance os resultados propostos nos princípios da educação ambiental.

No entanto, a justificativa para a não inclusão da perspectiva transformadora da educação ambiental é que ela [...] "vai de encontro à política neoliberal em expansão no país, que aposta no sucateamento e desaparelhamento da educação básica, na alienação dos trabalhadores e na exploração dos seres humanos e dos recursos naturais" (Arrais e Bizerril, 2020, p. 06). Portanto, a política neoliberal vem ganhando espaço no território nacional e fomentando a exploração dos recursos naturais como forma de crescimento econômico e desenvolvimento. No entanto, a política supracitada incentiva o sucateamento da educação básica sem qualquer preceito metodológico, alienando os trabalhadores

A educação ambiental precisa, portanto, ocupar um lugar central na educação básica, considerando sua relevância para a conservação dos recursos naturais. Ela também deve lutar contra as políticas neoliberais implantadas na educação básica, pois a educação possibilita a construção de bases para um ambiente sustentável e equilibrado economicamente. Sabemos que é uma batalha complexa, mas é válida.

A educação possibilita a conscientização dos indivíduos sobre a conservação e preservação dos recursos naturais, fundamentais para garantir condições favoráveis para as gerações futuras.

Dessa forma, "a educação ambiental contribui para o processo interativo, participativo e crítico, voltado ao surgimento de uma nova ética, vinculada à mudança de valores, atitudes e práticas individuais e coletivas" (Abílio, 2011, p. 106). Assim, a educação ambiental trabalha para formar indivíduos conscientes de suas ações com o planeta, promovendo a prática de valores que são essenciais para a formação de cidadãos conscientes de seus papéis nas questões ambientais.

De acordo com Grun (2003), esse modelo de educação emergiu no Brasil e no mundo ocidental de forma mais abrangente, a partir da constatação de que era necessário reorientar as práticas humanas em relação ao meio ambiente e ao seu habitat natural. Dessa forma, a mudança de paradigma em relação à educação ambiental foi um divisor de águas na relação homem/natureza. "Para se alcançar um futuro sustentável, é necessário fomentar, entre a população, a consciência da importância do meio ambiente por meio da educação ambiental" (Matos *et al.*, 2008, p. 3).

Ademais, ao discutir a temática ambiental nas escolas, é necessário abordá-la de forma ampla e interdisciplinar. "Não se trata apenas de ensinar os alunos a reciclarem, uma limitação frequente nas escolas atuais; o trabalho deve ir muito além" (Machado e Terán, 2018). Portanto, a questão ambiental deve ser abordada em um nível mais profundo, promovendo a educação de estudantes que serão transformadores e transformantes de suas realidades vividas. Despertar "a consciência dos problemas ambientais na sociedade é imprescindível, mas saber tratar dessa temática é tão ou mais importante do que apenas conhecê-la" (Bosa; Tesser, 2014, p. 1). "Os desafios no desenvolvimento da educação ambiental acarretaram implicações na implantação dessa dimensão no âmbito escolar, prejudicando os resultados que se almeja alcançar na mentalidade de todos os membros da comunidade" (Carvalho, 2011).

Portanto, "devem ser fomentadas práticas pedagógicas e estratégias metodológicas nas escolas, que precisam ser investigadas por sua importância, para que a educação ambiental possa gerar mudanças no comportamento pessoal, atitudes e valores com grandes consequências sociais" (BRASIL, 1998c, p. 182). A escola surge, assim, como um berço para a transformação de indivíduos preocupados com o bem-estar social e ambiental, sendo o local para a construção de saberes e fazeres que irão transformar as realidades de cada espaço vivido.

Dessa maneira, a educação ambiental é entendida como um exercício de cidadania, no qual os discentes são protagonistas do processo. É importante ressaltar que os estudantes são curiosos e abertos ao conhecimento, e, além de adquirirem conhecimentos com facilidade, constroem saberes com aqueles que estão ao seu redor. É habitual uma criança chegar em casa e comentar com amigos e familiares o que aprendeu na escola, contribuindo para a conscientização dos adultos.

De acordo com Alfane, Chaua e Kinhama (2022), a educação ambiental tem se tornado de extrema relevância devido ao seu caráter essencial para a sobrevivência. Assim, a educação tem ganhado espaços significativos na sociedade, sendo de suma importância a conscientização sobre a conservação e preservação dos recursos naturais do planeta.

Nessa perspectiva, entendemos que o homem tem priorizado apenas o lucro em detrimento da degradação ambiental, causando graves consequências aos recursos naturais. Diante dessa situação, é necessária uma educação ambiental que conscientize as pessoas sobre o mundo em que vivemos, para que possamos obter qualidade de vida sem desrespeitar o meio ambiente.

Portanto, diante do exposto, a educação ambiental se mostra eficaz como estratégia de conhecimento que contribui para a formação de estudantes, visando combater o processo de desertificação e fornecendo os elementos necessários para formar sujeitos conscientes e responsáveis pelos recursos naturais do planeta. Além disso, promove a criação de hábitos saudáveis no dia a dia. A conscientização de que é urgente convivermos em equilíbrio com a natureza permitirá que obtenhamos qualidade de vida para o presente e para as futuras gerações.

Por conseguinte, a educação ambiental é fundamental nesse processo de conscientização, educando desde a base dos estudantes até que adquiram a magnitude de compreender a gravidade da não conservação do nosso planeta.

Nessa perspectiva, Freire (2005) relata que a escola deve ser o local das "contradições", ou seja, é na escola que se deve tratar de assuntos como qualidade de vida e valores para os estudantes. Assim, educar ambientalmente implica mudar a visão e o modo como nos relacionamos com o meio ambiente. A partir da reflexão sobre a mudança de hábitos, é possível compreender que fazemos parte de um todo e que nossas atitudes resultam em impactos inimagináveis ao meio ambiente. Todavia, é de suma importância revermos nossos atos no tocante aos danos ao meio ambiente.

De acordo com Frei Betto (2005) e Pereira (2007), as más atitudes dos pais em relação ao meio ambiente resultam, muitas vezes, nos filhos, que acabam aprendendo com seus progenitores. Dessa forma, as atitudes consumistas dos filhos são herdadas de seus pais. São esses atos que precisam ser trabalhados em casa para que as crianças não herdem essas práticas desnecessárias e as perpetuem em seu dia a dia, desenvolvendo hábitos saudáveis que beneficiem o meio ambiente.

As inovações tecnológicas resultantes da revolução industrial, a partir do século XVIII, proporcionaram maior rapidez na transformação da matéria-prima. Assim, o crescimento econômico oriundo da transformação industrial fez com que a humanidade desenvolvesse hábitos sociais que geraram uma série de problemas ambientais. Como ressaltam Martins e Frota (2013), surge, então, a necessidade de estabelecer a educação ambiental nas redes escolares.

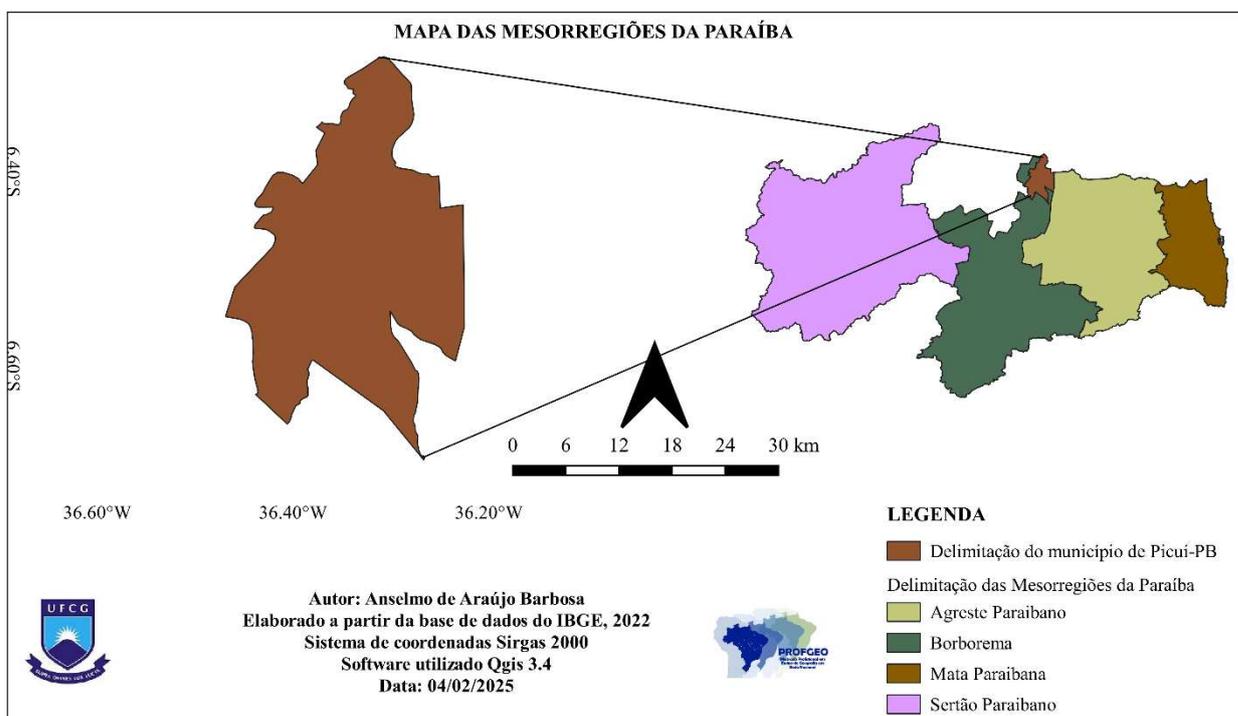
Portanto, com as mudanças resultantes das transformações sofridas pela sociedade ao longo do tempo, especialmente a revolução industrial no século XVIII, a implantação da educação ambiental nas escolas se torna imprescindível, visando trabalhar os impactos das novas tecnologias na natureza e no meio ambiente.

3. METODOLOGIA

3.1 Descrição da área de estudo: localização geográfica

O município de Picuí–PB localiza-se na mesorregião da Borborema e na microrregião do Seridó Oriental do estado da Paraíba, possuindo uma área territorial de 661,657 km², limitando-se com os municípios de Nova Floresta, Frei Martinho, Baraúna, Carnaúba dos Dantas–RN, Nova Palmeira e Cuité (Figura 2). O município está situado a 226 km da capital do estado, João Pessoa.

Figura 2: Mapa de localização das mesorregiões da Paraíba, com destaque para o município de Picuí–PB.



Fonte: Barbosa, 2025.

O município de Picuí abriga uma população de 18.333 habitantes, dos quais 6.102 (33,5% da população) residem na zona rural. Possui uma densidade média de 27,46 hab./km². Quanto ao IDHM (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal), o município atingiu 0,608, conforme o censo (IBGE, 2022).

Em 2022, o salário médio mensal era de 2,2 salários mínimos. A proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 8,7%. Considerando domicílios com rendimentos

mensais de até meio salário mínimo por pessoa, 49,7% da população encontrava-se nessas condições, o que colocava o município na posição 151^a de 223 do Estado (IBGE, 2022).

3.2 Características Geoambientais

O município de Picuí–PB possui, de acordo com a classificação de Köppen, clima Bsh (Semiárido quente com chuvas de verão e outono); apresenta um baixo índice pluviométrico, com chuvas irregulares. Além disso, há altas temperaturas médias anuais e um alto índice de evapotranspiração, o que contribui para a escassez periódica de água, além dos longos períodos de estiagem (secas).

Uma observação importante sobre a relação clima/solo de Picuí–PB é que, devido à escassez de chuvas, ocorre uma diminuição na velocidade e intensidade da pedogênese, o que resulta em solos pouco desenvolvidos, pedregosos e rasos. Muitas vezes, são visíveis afloramentos de corpos cristalinos (Silva, 2014).

Quanto à disponibilidade de corpos d'água, segundo a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM, 2005), o município de Picuí encontra-se inserido nos domínios da bacia hidrográfica do Rio Piranhas, na sub-bacia do Rio Seridó. Seus principais tributários são: os rios Picuí, Letreiro e da Passagem, além dos riachos Quixaba, Carrapateira, da Serrinha, da Pimenteira, Pimenta, Malhada do Rancho, da Torre, da Grota Funda, da Serra da Lagoa, Saco do Jirau, do Juazeiro, do Medo, Olho d'Água, da Várzea Grande, Lagoa do André, Damião, do Cauaçu, Caiçara, Malhada da Areia, Casa de Pedra, Volta, Cobra, Cachoeira, dos Tanques, Maria Lisbânia, Serrote Branco, Pitombeira, Barra, Umburana, Pedro, Raposa, Cágado, Izidro, Batente, Barra, Salgado, Minador, Lajeado, Tanque de Areia e do Meio.

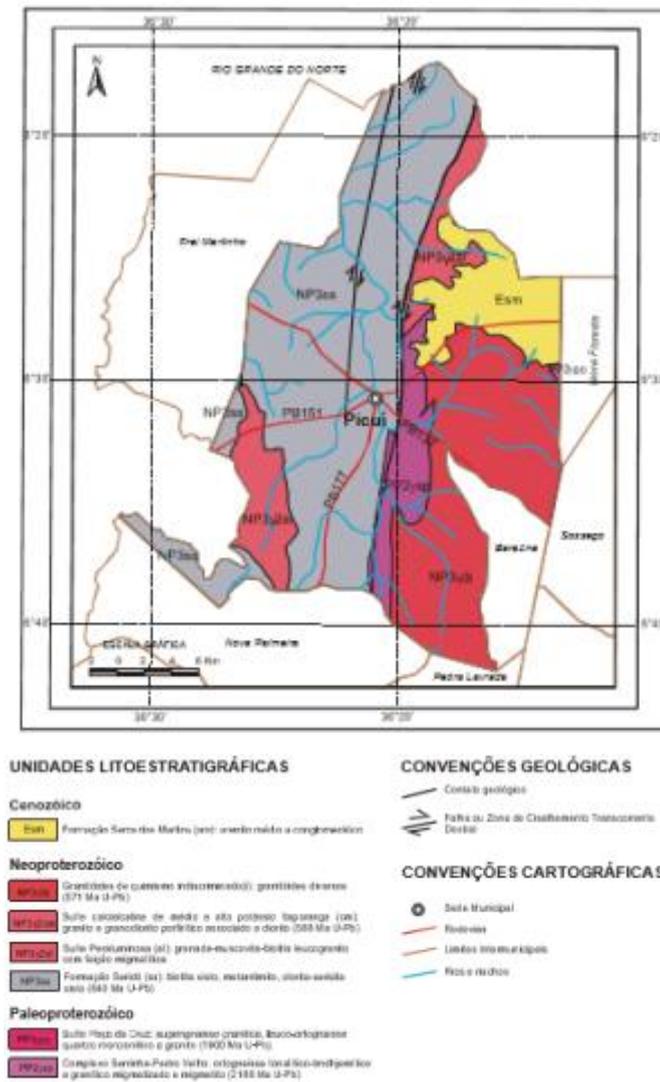
Os principais corpos de acumulação de água são os açudes/reservatórios: Várzea Grande (21.532.560 m³), Carrapateira, Conceição, Açude do Dedo, Carrapato e Açude Jurema; além das lagoas: do Canto, Deserto, Cercada, Junco e de Montevideu. Todos os cursos d'água apresentam regime de escoamento intermitente/temporário, e o padrão de drenagem é dendrítico.

A vegetação que compreende o município de Picuí–PB é a Caatinga (Guimarães Duque, 1980), vegetação típica da região, caracterizada por ser hiperxerófila aberta, rica em espécies da família Cactaceae, além da presença constante de plantas atrofiadas de porte arbustivo/arbóreo e esparsas (Andrade, 1993).

3.3 Geologia

Geologicamente, o município de Picuí–PB (Figura 3) se apresenta, na maior parte, enquadrado geotectonicamente na Faixa Seridó, a qual é intrudida por granitoides e corpos pegmatíticos de idades neoproterozóicas.

Figura 3. Mapa geológico de Picuí.



Fonte: CPRM, 2005.

Na porção leste do município, predominam rochas de natureza ortoderivada, de idades paleoproterozóicas, representadas por ortogneisses migmatíticos do Complexo Serrinha Pedro Velho. Um volumoso plutão granítico ocorre na porção centro-leste, estendendo-se ao sul, intrudindo as rochas do referido complexo. Ambos formam os embasamentos para os arenitos e conglomerados da Formação Serra do Martins, que ocorrem na região nordeste do município de Picuí.

A geologia local possibilita uma grande riqueza e diversidade de minerais e rochas extraídas pela atividade minerária: 1) a mineração é uma das principais fontes de trabalho e

renda no município; e 2) as práticas ou técnicas implantadas na extração mineral local têm promovido o advento de inúmeros impactos socioambientais.

3.4 Complexo Serrinha Pedro Velho

Este complexo constitui a base da coluna estratigráfica de Picuí, aflorando em uma estreita faixa na porção centro-sul do município. O contato a oeste com a Faixa Seridó encontra-se seccionado pela zona de cisalhamento Picuí-João Câmara (CPRM, 2015). Compõe a encaixante dos Granitóides Brasileiros, e, juntos, constituem o embasamento dos sedimentos da Formação Serra do Martins, nas serras de Santa Luzia e Quebrada. Esta unidade é constituída predominantemente por ortognaisses de composição tonalítica-trondhjêmica a granítica migmatizada (CPRM, 2015).

3.5 Formação Seridó

Abrange a maior área do município, constituída predominantemente por granada-biotita xisto, às vezes com cordierita. Por vezes, apresentam exsudações de quartzo, que, quando deformados, apresentam geometria sigmoidal, indicando transcorrência dextral. Encontram-se no topo da sequência litoestratigráfica regional do Grupo Seridó, sendo as rochas encaixantes dos corpos graníticos Brasileiros e dos diques e sills pegmatíticos da Província Borborema. Sua idade pretérita é comprovada tanto por datações radiométricas (640 Ma U-Pb) (VAN SCHMUS *et al.*, 2003).

3.6 Formação Serra do Martins

A Formação Serra do Martins, cuja idade é atribuída ao Eoceno (Jardim de Sá, 2000), cobre as áreas de maiores elevações no relevo, com topo variando de 550 a 700 metros. Forma platôs residuais, pequenas mesetas e picos aplainados e isolados. Os principais exemplos fisiográficos são as serras de Santa Luzia, Quebrada e do Pedro, esta última com morfologia de picos pontiagudos e aplainamentos.

3.7 Procedimentos metodológicos

A pesquisa iniciou-se com levantamento bibliográfico de teses, dissertações, artigos, documentos federais e estaduais, e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), PNLD e livros

sobre a temática de desertificação e degradação ambiental. A pesquisa seguiu uma abordagem exploratória de cunho qualitativo, utilizando técnicas de pesquisa documental sobre o tema e com recorte analítico. O estudo exploratório, segundo Gil (1999), foi desenvolvido visando alcançar uma visão geral acerca de determinado fenômeno. Nesta mesma perspectiva, Andrade (2002) ressalta que algumas das finalidades primordiais da pesquisa exploratória são proporcionar uma gama maior de informações sobre o assunto pesquisado, desde seus efeitos até suas causas.

Gil (2001) enfatizou a importância de selecionar uma metodologia apropriada em pesquisa. A escolha da metodologia adequada visa garantir que o estudo seja conduzido eficazmente. O cumprimento dos objetivos da pesquisa é possível quando a metodologia é utilizada adequadamente. Segundo Gil (2001), as preocupações relativas à metodologia dizem respeito à categorização do estudo e às etapas necessárias para sua implementação. A execução bem-sucedida de um plano depende da implementação de várias etapas, incluindo o processo de coleta e análise de dados.

A pesquisa foi dividida em quatro etapas distintas. A primeira etapa será dedicada à seleção de sete (7) livros didáticos de geografia, sendo 3 (três) livros de Ciências Humanas da coleção Moderna Plus adotada no ensino médio e 4 (quatro) do ensino fundamental (anos finais) da Editora Scipione, aprovados pelo PNLD nas edições de 2020 e 2024, versão vigente utilizada nas escolas estaduais e municipais do município de Picuí, na Paraíba. Além disso, foi produzida uma (1) cartilha educativa, com cerca de 18 páginas, caracterizando os fatores do processo de desertificação no município de Picuí–PB.

Na segunda etapa, será feita a análise dos livros didáticos de geografia do Plano Nacional do Livro Didático (PNLD)² e do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE, 2020–2024), usados nas escolas estaduais e municipais de Picuí–PB. Com base em cinco critérios estabelecidos por Albuquerque *et al.* (2021), serão analisados os seguintes aspectos: 1) definição conceitual; 2) fatores causadores; 3) efeitos ou consequências; 4) escalas temporais e espaciais de ocorrências; 5) políticas públicas ou medidas mitigadoras (quadro 1).

Na construção dos dados socioeconômicos, foram pesquisadas informações no site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A partir das informações obtidas na plataforma do IBGE (2022), foi possível construir tabelas sobre a produção agrícola do município de Picuí–PB. Os dados encontrados permitiram compreender as principais atividades existentes no município.

Para compreensão da vulnerabilidade e construção do diagnóstico socioambiental existente no município, os elementos fornecidos pelo IBGE nortearam, de forma exemplar, as

principais atividades geradoras de renda para os munícipes. Dessa forma, foi possível entender quais atividades contribuem para os impactos ambientais e, conseqüentemente, para o processo de desertificação no município em estudo.

As tabelas confeccionadas com base nas informações do IBGE (2022) permitem entender como os munícipes extraem seu sustento diário, destacando a importância dessas atividades para a sobrevivência da população. A base de dados também forneceu informações sobre a produção de lavouras permanentes, lavouras temporárias, pecuária e a produção extrativista de lenha no município.

Na análise dos conteúdos dos livros didáticos de geografia, a primeira etapa consistiu na seleção dos livros, sendo 7 (sete) livros didáticos de geografia, sendo 3 (três) usados na rede estadual de ensino da Editora Moderna Plus (PNLD-2020), no ensino médio, e 4 (quatro) na rede municipal de Picuí–PB, usados no ensino fundamental II, nas turmas do sexto ao nono ano, da Editora Scipione (PNLD-2024). Após a escolha dos livros, iniciou-se a análise dos conteúdos sobre desertificação e vulnerabilidade em cada livro, começando pelos livros da Editora Moderna Plus, seguidos pelos da Editora Scipione. Os critérios estabelecidos para análise de cada livro foram os definidos por Albuquerque *et al.* (2021).

Para a análise mais detalhada, também foi observada a estrutura do material, a apresentação dos conteúdos, a experiência acadêmica dos autores, se os conteúdos estão relacionados com a realidade dos estudantes, se existem atividades práticas e, por fim, se há atividades complementares que promovam a reflexão dos discentes.

Para a elaboração da cartilha, foram seguidos alguns princípios básicos: linguagem clara e objetiva, visual leve e atrativo, e adequação ao público leitor. Além dessas etapas, foram definidas: 1) definição da temática; 2) definição dos tópicos; 3) pesquisa bibliográfica; e 4) desenvolvimento da cartilha. Todas essas etapas são fundamentais para a elaboração da cartilha. Para sua confecção, foi utilizado o programa "PowerPoint", que tem como função criar e editar apresentações gráficas.

O processo de construção da "Cartilha sobre desertificação e suas vulnerabilidades ambientais" compreendeu duas etapas distintas: a) pesquisa bibliográfica e elaboração do texto-base sobre o conceito de desertificação e suas vulnerabilidades ambientais, com ênfase nas ações antrópicas como fatores de destaque no estímulo ao processo; e b) a construção da cartilha com base nas vulnerabilidades ambientais existentes no município, destacando as principais atividades que impulsionam o processo de desertificação em Picuí–PB.

Portanto, a cartilha focaliza as atividades que impulsionam o processo de desertificação e sugere atividades pedagógicas que podem ser trabalhadas em sala de aula para abordar a

temática de desertificação e suas vulnerabilidades ambientais. Desse modo, a cartilha se configura como um recurso didático que contribuirá significativamente para o ensino e aprendizagem sobre desertificação e vulnerabilidades ambientais.

No quadro 1, apresentam-se os critérios de avaliação de livros didáticos estabelecidos por Albuquerque *et al.* (2021), que incluem: definição conceitual, causas, consequências e possíveis medidas mitigadoras ou políticas públicas. Tais critérios pretendem estabelecer um parâmetro mínimo para analisar livros didáticos e/ou conteúdos sobre desertificação e suas vulnerabilidades ambientais.

QUADRO 1 – CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA TEMÁTICA DA DESERTIFICAÇÃO NOS LIVROS DIDÁTICOS

Critério de avaliação	Descrição
Definição conceitual	Explicação geral que caracteriza o fenômeno
Causa	Fator de ordem natural e humana que desencadeia o fenômeno
Consequência	Efeito ocasionada em decorrência do fenômeno
Política pública e medida mitigadora	Política, plano, evento e/ou medida mitigadora de combate ao fenômeno

Fonte: Adaptado de Albuquerque *et al.* (2021).

A terceira etapa consistiu na análise comparativa da temática em questão nos livros didáticos de Geografia. O objetivo dessa etapa foi identificar pontos de similaridade e diferença nas abordagens didáticas apresentadas. Conforme aponta Collier (1992), o confronto estimula a capacidade de descrever e formular conceitos, possibilitando, por meio da inferência de critérios, submeter e descobrir novas conjecturas e teorias.

Nesta mesma etapa, foi realizada uma análise quantitativa para identificar quais livros são mais ou menos apropriados para debater a temática da desertificação nos livros didáticos de Geografia. Dessa forma, serão atribuídas notas em uma escala de zero a três (quadro 2). A nota zero será atribuída ao livro didático que não apresentar nenhum dos critérios estabelecidos, enquanto a nota três será atribuída ao livro didático que apresentar a abordagem em diferentes níveis de satisfação. Assim, o livro didático que alcançar a nota três será considerado o melhor, conforme o quadro 2.

Dessa maneira, será possível identificar quais livros apresentam de forma adequada os conteúdos sobre desertificação e suas vulnerabilidades, permitindo que os discentes relacionem os conhecimentos de sua realidade com os saberes científicos presentes nos livros didáticos.

Portanto, o livro que elencar o maior número de critérios estabelecidos por Albuquerque *et al.* (2021) será considerado o melhor para trabalhar a temática da desertificação e suas vulnerabilidades socioambientais.

QUADRO 2 – CRITÉRIOS DE ANÁLISE E PONTUAÇÃO DOS LIVROS DIDÁTICOS ANALISADOS

Critério	Nota		
	1	2	3
Definição conceitual	Definição errada, equivocada ou confusão com outro fenômeno.	Definição correta, porém, incompleta.	Definição oficial da UNCCD
Causa	Causas erradas ou confusão entre causa e efeito.	Causas unilaterais (natural ou social) e/ou em número insatisfatório.	Causas corretas (natural e social) e em número satisfatório.
Política pública e medida mitigadora	Trata de apenas 01 política ou plano, evento e medida mitigadora de combate ao fenômeno e isoladamente.	Trata de 02 políticas ou planos, eventos e/ou medidas mitigadoras de combate ao fenômeno e isoladamente.	Trata de pelo menos 01 política ou plano, 01 evento e 01 (uma) medida mitigadora de combate ao fenômeno articuladamente.

Fonte: adaptado de Albuquerque *et al.* (2021).

Na quarta e última etapa, de cunho propositivo, apresentam-se duas análises: a primeira de cada critério estabelecido, e a segunda, de cada livro didático (LD). Serão evidenciados os critérios e os LDs que forem considerados mais completos no tocante à temática em questão. Os LDs foram classificados em três categorias, e as notas atribuídas a cada critério analisado serão somadas. Dessa forma, possibilitou-se identificar quais LDs são mais recomendados para a análise da desertificação:

- 0 ponto: não será recomendado para abordagem da temática.
- 1 a 5 pontos: será considerado insatisfatório para a abordagem da temática.
- 6 a 10 pontos: satisfatório para a abordagem da temática.

Desse modo, a análise dos livros didáticos permitirá compreender o melhor livro didático a ser utilizado em sala de aula, com base na metodologia utilizada por Albuquerque *et al.* (2021). Essa metodologia permite selecionar os melhores livros a serem utilizados, com base em critérios bem estabelecidos sobre desertificação e suas vulnerabilidades nos conteúdos dos livros didáticos de Geografia do ensino básico.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análise da vulnerabilidade socioambiental do município de Picuí-PB

O município de Picuí-PB, localizado no Seridó Oriental Paraibano, possui uma população estimada em cerca de 18.835 habitantes e uma densidade demográfica de 27,46 habitantes por quilômetro quadrado (IBGE, 2022).

Sua economia é baseada principalmente nos setores primário e secundário, com destaque para as atividades extrativistas, minerais e vegetais. Picuí se destaca na produção mineral na região, sendo um dos maiores produtores de minerais industriais, como quartzo, feldspato e mica. Esses minerais são abundantes na região do Seridó Oriental e pertencem à classe dos silicatos, ou seja, apresentam sílica em sua composição química. A localidade também é conhecida como a terra da "carne de sol", sendo reconhecida regionalmente como a produtora da melhor carne da região do Seridó e Curimataú Paraibano.

As atividades agropecuárias também desempenham um papel importante na cidade, mesmo diante das adversidades climáticas do semiárido. O município se caracteriza por uma significativa produção agropecuária, com destaque para a criação de bovinos. Veja na tabela 2 abaixo a produção agropecuária do município de Picuí-PB.

Tabela (02): Produção agropecuária do município de Picuí-PB

Efetivo do rebanho	Total em cabeças
Bovinos	9.510
Caprinos	4.000
Equinos	207
Galináceos	47.000
Ovinos	6.700

Fonte: Adaptado dos dados do IBGE (2022).

Como é possível observar na tabela da produção agropecuária do município de Picuí-PB, a pecuária desempenha um papel consideravelmente importante para a economia local. A criação de bovinos é a mais destacada, com cerca de 9.510 cabeças dessa espécie. Em seguida, vem a ovinocultura, com aproximadamente 6.700 cabeças de ovinos. Logo depois, a caprinocultura apresenta uma população de 4.000 cabeças de caprinos. Os equinos também aparecem em quantidade significativa no censo agropecuário do município. Além disso, a produção de galináceos é imponente, com aproximadamente 47.000 cabeças.

A produção agrícola do município de Picuí-PB também tem grande relevância para a economia local, especialmente na lavoura permanente. Observe na tabela (03) abaixo a produção agrícola da lavoura permanente, com destaque para a produção de manga e maracujá.

Tabela (03): Produção agrícola - lavoura permanente do município de Picuí–PB

Produção	Quantidade produzida em Toneladas (t)
Castanha de caju	33
Goiaba	35
Manga	32
Maracujá	600
Sisal ou agave	18

Fonte: Adaptado dos dados do IBGE (2022).

A tabela acima revela a quantidade de produção agrícola da lavoura permanente do município de Picuí–PB. A localidade apresenta uma variedade de lavouras permanentes, com ênfase na produção de maracujá, com cerca de 600 toneladas da fruta. Em seguida, temos a goiaba com 35 toneladas, a castanha de caju com 33 toneladas, a manga com 32 toneladas e, por último, o sisal, que por muito tempo foi o carro-chefe da região, com 18 toneladas.

O município de Picuí–PB apresenta uma diversidade geológica significativa, com uma variedade de rochas em seu território. Isso favorece a presença de aquíferos em diferentes regiões, possibilitando a prática da agricultura irrigada. Dessa forma, o município se destaca na produção de maracujá e manga. Todas essas lavouras provêm de áreas de irrigação.

A produção agrícola temporária também tem relevância para a economia dos municípios. Veja na tabela (04) a produção agrícola de lavouras temporárias.

Tabela (04): Produção agrícola - Lavoura Temporária

Produção	Quantidade produzida em Toneladas (t)
Batata-doce	70
Feijão	443
Mandioca	64
Milho	650

Fonte: Adaptado dos dados do IBGE (2022).

A lavoura temporária tem uma importância fundamental, principalmente nas produções de itens essenciais para a alimentação dos picuienses. O milho apresenta uma produção significativa, com cerca de 650 toneladas, seguido do feijão, com 443 toneladas, e, logo atrás, a batata-doce e a mandioca, com 70 e 64 toneladas, respectivamente, sendo produtos essenciais para a alimentação humana e animal. Todavia, a lavoura temporária ocorre principalmente na quadra chuvosa, de janeiro a abril de cada ano, pois é nesse período que ocorre o “inverno” no sertão. Durante o período de chuvas, os agricultores dedicam-se ao cultivo de seus pequenos roçados.

Desse modo, mesmo diante da escassez hídrica e de estiagens prolongadas, os agricultores que praticam a agricultura de subsistência conseguem produzir seu alimento. Os

principais legumes cultivados pelos agricultores são feijão, milho, batata-doce e mandioca. Todos esses itens são essenciais para a sobrevivência humana.

Na extração vegetal, o município apresenta uma produção relevante de lenha e carvão vegetal. Veja na tabela (05) a extração vegetal do município de Picuí–PB.

Tabela (05): Extração vegetal do município de Picuí–PB

Madeira	Quantidade em toneladas (t)
Carvão vegetal	46
Lenha	14.800

Fonte: Adaptado dos dados do IBGE (2022).

A localização caracteriza-se pelo extrativismo vegetal, com ênfase na extração da vegetação nativa para a produção de lenha, com cerca de 14.800 toneladas, e na produção de carvão, com cerca de 46 toneladas. Todas as atividades econômicas desenvolvidas no município de Picuí–PB são prejudiciais ao bioma Caatinga e são concebidas como práticas propulsoras do processo de desertificação no município.

Entretanto, essas práticas são a base de sustento das famílias de menores rendas financeiras. O uso insustentável dos recursos naturais pode resultar em danos irreversíveis ao meio ambiente. Portanto, as atividades descritas anteriormente são pilares para a economia local. Assim, é necessário adotar técnicas agroecológicas para combater o processo em destaque.

4.2 Análise da coleção de livros didáticos da Moderna Plus utilizados na rede estadual de ensino médio da Paraíba

O livro didático de geografia é um recurso essencial nas aulas da disciplina, pois permite a aproximação entre o que é ensinado e o que o discente vive em sua realidade. Dessa maneira, um bom livro é fundamental para a boa compreensão dos conteúdos trabalhados em sala de aula.

Os primeiros livros a serem analisados foram os da coletânea Moderna Plus, de autores como Patrícia Ramos Braick, Myriam Becho Mota, Lygia Terra, Regina Araujo, Raul Borges Guimarães, Maria Lúcia de Arruda Aranha, Afrânio Silva, Bruno Loureiro, Cássia Miranda, Fátima Ferreira, Lier Pires Ferreira, Marcela M. Serrano, Marcelo Araújo, Marcelo Costa, Martha Nogueira, Otair Fernandes de Oliveira, Paula Menezes, Raphael M. C. Corrêa, Rodrigo Pain, Rogério Lima, Tatiana Bukowitz, Thiago Esteves, Vinicius Mayo Pires. O recurso didático elaborado por esses autores é utilizado na rede estadual de ensino médio da Paraíba.

O livro "Conflitos e Desigualdades" faz parte do modelo do “novo ensino médio” instaurado no Brasil. A obra trata das temáticas das ciências humanas e sociais aplicadas. Todavia, os conteúdos apresentados são superficialmente resumidos.

A obra se debruça principalmente sobre a crise humanitária que ocorre no Chade, na África, ressaltando o flagelo socioambiental vivido por esse país. Em um trecho do livro, destacam-se os principais impactos sofridos na região. O autor enfatiza a prática da agricultura e o uso contínuo do solo para a criação de animais, que têm contribuído significativamente para o pisoteamento do solo. O livro também aponta a crise ambiental como resultado das mudanças climáticas que afetam boa parte do planeta. Ademais, sinaliza a degradação do Lago Chade, ilustrado na figura 4, como um dos maiores desastres ambientais do país, resultante principalmente de ações antrópicas.

Figura 4: Lago Chade, nas proximidades da cidade de Bol, Chade.



Fonte: Moderna Plus, 2020.

A luta pela sobrevivência no continente africano promove atitudes que resultam em grandes degradações ambientais em seu território, o que, por conseguinte, gera uma crise ecológica e humanitária, como a que ocorre na República do Chade, no centro-norte da África. O assoreamento do lago e a erosão do solo prejudicam de forma lastimável a vida útil desse manancial, que tem uma função fundamental para as populações locais.

No que se refere às temáticas ambientais, a obra não corresponde de forma adequada, pois apresenta poucos conteúdos sobre o tema. Em relação à desertificação, o livro traz apenas duas menções ao conceito e uma recomendação de um documentário, além de mencionar o avanço da desertificação no continente africano.

Dessa forma, o livro não apresenta uma definição conceitual do fenômeno, suas causas e efeitos, nem nenhuma medida mitigadora para combater a desertificação. Sendo assim, o material não se caracteriza como um bom recurso didático para trabalhar as questões ambientais, com destaque para a temática desertificação.

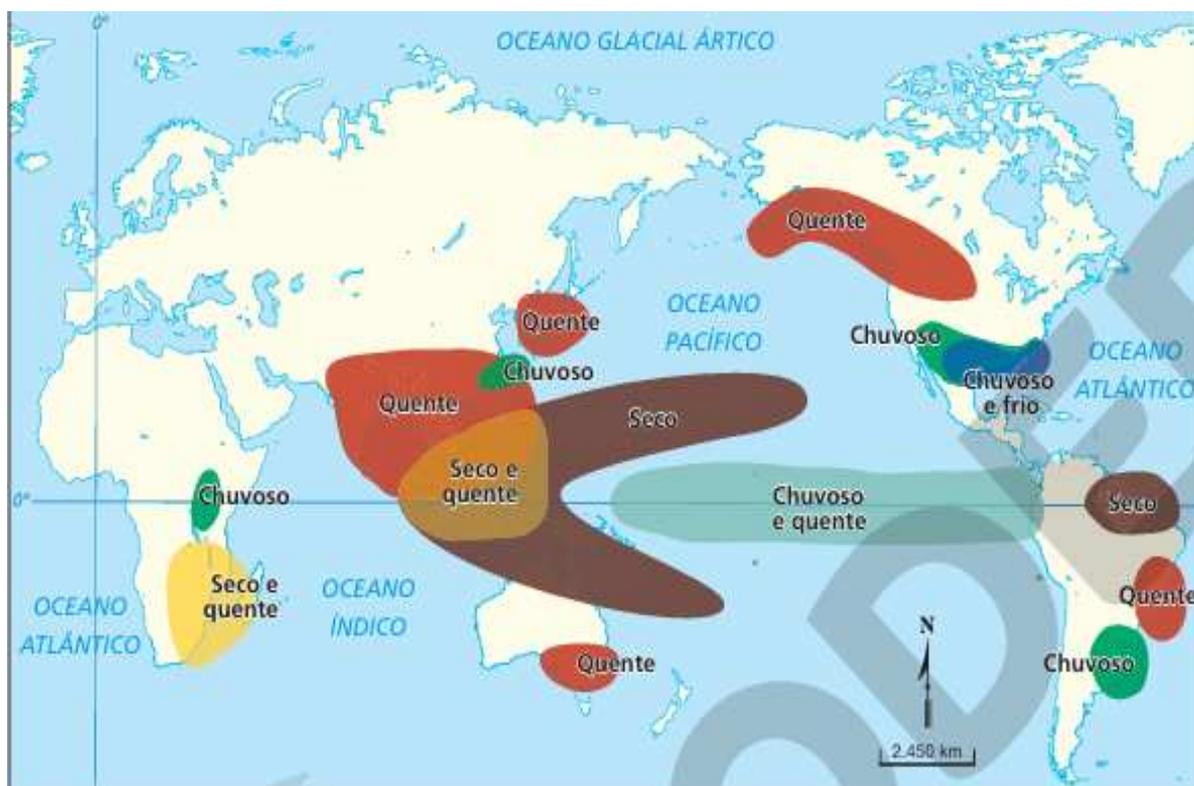
O segundo livro analisado foi "Natureza em Transformação", também da Moderna Plus, e, assim como o primeiro, é utilizado na rede estadual de ensino médio da Paraíba. O manuscrito, assim como o anterior, não trabalha com enfoque na perspectiva da desertificação. Ressalta-se que o termo "desertificação" é citado apenas duas vezes em todo o conteúdo do livro, sem trazer definições, causas ou efeitos da desertificação, seja de forma global ou local.

Entretanto, o livro aborda os fenômenos climáticos El Niño e La Niña (figura 5), que são dois fenômenos climáticos que interferem diretamente na dinâmica do planeta de formas distintas. O El Niño é um fenômeno oceânico caracterizado pelo aquecimento das águas superficiais nas porções centrais (equatorial) e leste do Oceano Pacífico, nas proximidades da América do Sul, enquanto La Niña é caracterizado pelo resfriamento anormal das águas do Oceano Pacífico. Ambos exercem influência global.

Os problemas ambientais nos livros didáticos de geografia do “novo ensino médio” não são abordados de forma adequada, como ocorre nos livros didáticos do ensino fundamental II. Os conteúdos a serem lecionados durante o ano letivo ficam compactados em uma coletânea, numa tentativa de "homogeneizar" todos os conteúdos de ciências humanas em um pequeno livreto de pouquíssimas páginas. Todavia, não se pode, de forma alguma, resumir ou sintetizar a gama de conteúdos que essas ciências possuem em tão poucas páginas.

Entretanto, essa tentativa de unificar os conteúdos de ciências humanas acabou por produzir recursos didáticos de baixa qualidade, que não estimulam seu uso em sala de aula. Portanto, os livros didáticos da rede estadual de ensino não abordam as questões ambientais de forma satisfatória, e quando tratam do tema, é de forma superficial, destacando apenas conteúdos essenciais para a formação de cidadãos críticos e conscientes de seus papéis na sociedade.

Figura 5: Repercussão dos fenômenos *El Niño* e *La Niña* nos climas da terra.



Fonte: Moderna Plus, 2020.

O livro, apesar de trabalhar com os fenômenos climáticos, não associa tais fenômenos ao processo de desertificação. Dessa forma, não introduz a temática em análise, que é de interesse, pois as mudanças climáticas têm total relação com o processo de desertificação. No entanto, a autora não deu a devida importância a esse assunto.

Os escritos relatam a degradação ambiental por meio das intervenções no ciclo hidrológico, apontando as atividades agropecuárias como as principais responsáveis pelos impactos negativos no ciclo da água, como a evaporação, o escoamento superficial e a erosão. Todavia, outros danos também são responsáveis pelo processo de desertificação.

O terceiro livro analisado foi “Sociedade, Política e Cultura”, que, assim como os demais, é da Moderna Plus. Este livro apresenta apenas uma citação sobre o fenômeno da desertificação. Sendo assim, não traz em suas páginas o conceito, a definição e as causas do problema.

No entanto, a obra didática aborda um tema importante: os “refugiados ambientais”. Esses indivíduos saem de seus países fugindo de problemas ambientais (figura 6). Todavia, a ONU não os reconhece como refugiados. Contudo, existe forte pressão internacional para que tenham direitos de asilo e reassentamento em outros países.

Figura 6: Inundação durante temporada chuvosa na Ásia.



Fonte: Moderna Plus, 2020.

Os problemas naturais associados aos problemas ecológicos induzidos pelas ações humanas e pelas mudanças climáticas têm gerado consequências ambientais incontáveis. Por um lado, têm ocasionado secas e desertificação em regiões áridas e semiáridas, e, por outro lado, a elevação dos índices pluviométricos, resultando em grandes inundações em áreas tropicais. Como decorrência, tem-se a escassez de recursos, fome e migrações em massa.

4.3 Análise dos livros didáticos utilizados na rede municipal de ensino fundamental II, anos finais, do município de Picuí–PB, da Editora Scipione

O primeiro livro a ser analisado é o "Jovens Sapiens" do 6º ano do ensino fundamental II, anos finais. O livro, da Editora Scipione e da autora Bruna Migotto Barbieri Estruzani, é utilizado na rede municipal de ensino do município de Picuí–PB no PNLD 2024-2027.

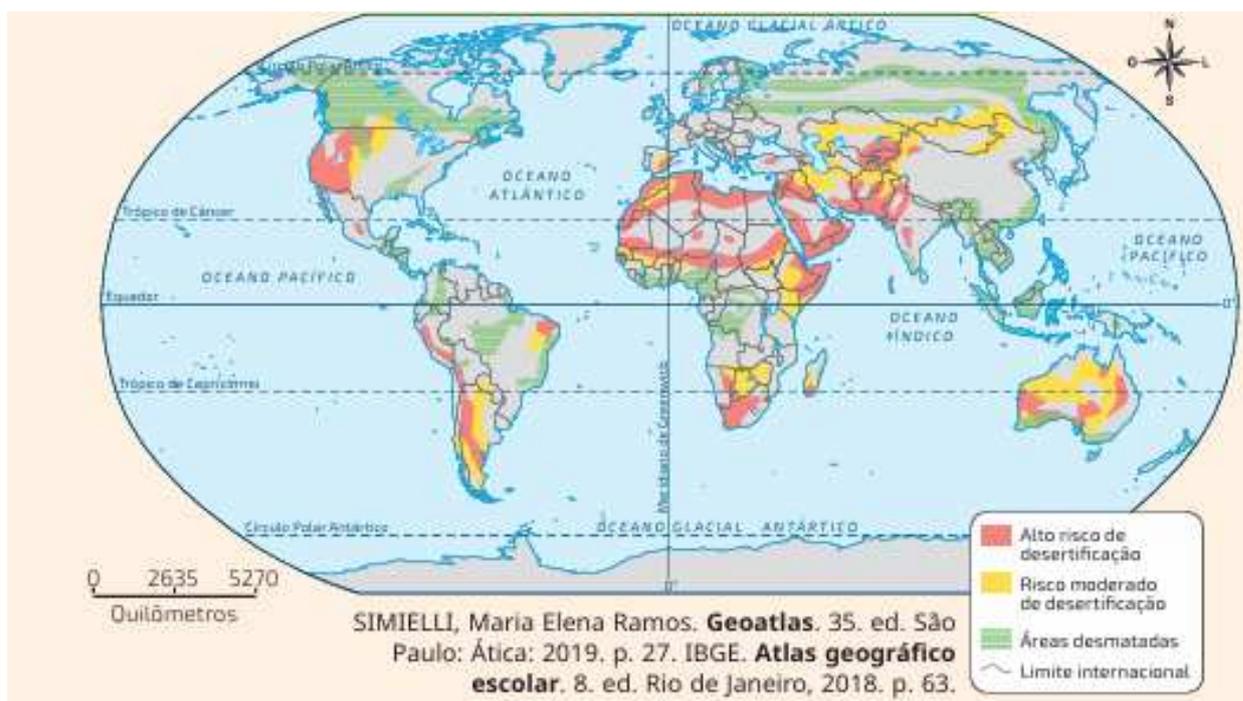
O livro trata de forma adequada a temática das questões ambientais, enfocando suas causas e consequências para a sociedade. No tocante ao fenômeno da desertificação, o livro apresenta o conceito de desertificação, ressaltando sua formação. No entanto, não aborda as regiões subúmidas como áreas susceptíveis ao processo de desertificação. Ao longo do capítulo, são discutidas as regiões globais em estágio avançado de desertificação, enfatizando a região

do Sahel, na África, como pode ser observado no Mapa Mundi (figura 7), com as regiões de grande vulnerabilidade a esse fenômeno.

O continente africano, por apresentar altos índices de vulnerabilidade socioambiental, apresenta áreas com maior risco de suscetibilidade ao processo de desertificação. As condições ambientais em que a população africana está inserida provocam de forma alarmante o avanço da degradação ambiental no continente. Ademais, é importante ressaltar que algumas regiões da África já apresentam alto risco de desertificação.

A baixa condição socioeconômica da população africana faz com que suas principais fontes de renda sejam o uso intensivo dos recursos naturais. A utilização exacerbada desses recursos resulta em uma variedade de impactos ambientais que reverberam em impactos socioambientais. Portanto, o continente apresenta uma quantidade significativa de áreas com alta suscetibilidade ao processo de desertificação.

Figura 7: Mundo: áreas de desmatamento e desertificação – 2018.



Fonte: Scipione, 2024.

O mapa da figura (7) mostra as áreas de desmatamento e desertificação global, apontando as regiões do planeta que estão propensas ao processo de desertificação. O mapa indica três escalas de níveis de desertificação. O nível vermelho representa alto risco de desertificação, enquanto o amarelo aponta para risco moderado, e o verde indica áreas

desmatadas espalhadas pelo globo terrestre. O Brasil apresenta em seu vasto território os três níveis de desertificação.

O livro em análise ressalta as atividades humanas como propulsoras da degradação ambiental e impulsionadoras do processo de desertificação (figura 8). Assim como, aponta a ação humana como um dos principais responsáveis pelo avanço do processo de desertificação na região Nordeste brasileira.

Figura 8: Área de desertificação do solo decorrente de uso intensivo e falta de cobertura vegetal em Petrolina, Pernambuco, 2021.



Fonte: Scipione, 2024.

A obra retrata, de forma satisfatória, as principais atividades realizadas pelos sertanejos no uso do solo da região semiárida nordestina. Dá-se o enfoque para a atividade agropecuária, como a bovinocultura e a caprinocultura, que são as principais fontes de renda da região. Tais práticas resultam no sobrepastoreio de animais, que culmina no pisoteamento do solo. Dessa forma, os solos perdem suas funções edáficas, pois não têm o tempo necessário para se recuperar completamente de suas propriedades produtivas.

O livro retrata de forma pertinente o semiárido brasileiro, ressaltando que as áreas propensas à desertificação se encontram na região Nordeste do Brasil. Portanto, esse recurso didático enfatiza o caráter regional do fenômeno da desertificação. Dessa maneira, facilita o

papel do docente em sala de aula, além de contribuir para que os discentes compreendam a dimensão do fenômeno da desertificação, que não está distante de sua realidade.

O LD também aborda a desertificação no Nordeste brasileiro, mais especificamente no semiárido nordestino, com destaque para o sertão de Pernambuco. Assim, colabora com a aproximação da realidade vivida pelos estudantes que residem na região Nordeste, em especial no semiárido paraibano, com ênfase no Seridó oriental da Paraíba.

O LD apresenta definição conceitual, causas e efeitos da desertificação. Portanto, é um excelente recurso didático para trabalhar a questão da degradação e desertificação no ensino das temáticas ambientais nas escolas de ensino fundamental II, anos finais. Dessa maneira, dentre os livros analisados, é o melhor em termos de conteúdo sobre vulnerabilidade socioambiental para alunos do ensino fundamental II.

O segundo LD a ser analisado é o livro do 7º ano do ensino fundamental II, anos finais, das escolas municipais de Picuí–PB. O livro trabalha a questão da arenização, mas não apresenta o conceito de desertificação, assim como suas causas e efeitos. Também não apresenta nenhuma medida mitigadora de combate à desertificação. O referido documento resalta as questões oriundas dos impactos ambientais, figura (9), mas não foca no fenômeno da desertificação, dando, portanto, enfoque à degradação ambiental causada pelas atividades humanas, como agricultura, pecuária e mineração.

Figura 9: Criação de ovinos em Taperoá, Paraíba.



. Fonte: Scipione, 2024.

A caprinocultura e a ovinocultura são atividades apontadas no livro como propulsoras do processo de degradação ambiental, pois boa parte da produção desses rebanhos ocorre de forma extensiva, ou seja, dependendo principalmente das pastagens em grandes áreas.

O terceiro LD a ser analisado é o livro do 8º ano do ensino fundamental II, anos finais, das escolas municipais de Picuí–PB. A obra retrata o tema da desertificação, no entanto, não traz sua definição conceitual estabelecida pela Organização das Nações Unidas de Combate à Desertificação. A obra aponta as causas, citando as ações humanas (figura 10), mas também não sugere nenhuma medida mitigadora para combater o fenômeno da desertificação.

Figura 10: Processo erosivo em estágio avançado em Madagascar, 2019.



Fonte: Scipione, 2024.

O livro retrata diversos impactos ambientais resultantes das atividades antrópicas, com ênfase no desmatamento e na prática da agricultura irrigada. Tais atividades estão intrinsecamente ligadas ao processo de desertificação. No entanto, a obra em análise não apresenta de forma explícita em suas laudas o conceito de desertificação, nem suas causas e efeitos para a humanidade. O desmatamento é apontado como uma das principais causas da erosão e da contaminação de rios e riachos no livro. Dessa forma, a não conservação da vegetação resulta em um déficit hídrico de tamanho incalculável.

Todavia, a obra aborda de forma satisfatória os principais propulsores do processo de desertificação, enfatizando as atividades humanas como as de maior impacto na degradação do meio ambiente. Dessa maneira, o livro didático é caracterizado como regular na análise das vulnerabilidades ambientais nos livros didáticos de geografia.

O quarto LD a ser analisado é o livro do 9º ano do ensino fundamental II, anos finais, das escolas municipais de Picuí–PB. A publicação traz em seus escritos o termo desertificação,

enfazizando a crise humanitária do Sahel na África (figura 11a). O livro evidencia os principais impactos ambientais existentes em diversas partes do mundo, destacando os impactos socioambientais e suas vulnerabilidades. A obra retoma a questão dos refugiados ambientais (figura 12b) em diferentes regiões globais, assim como acentua suas causas e efeitos para a humanidade. Segundo a ONU, existem cerca de 20 milhões de refugiados ambientais espalhados pelo planeta.

Entretanto, não apresenta a definição do conceito, nem suas causas e efeitos. Dessa forma, o livro não faz uma abordagem relevante sobre a temática da desertificação. O exemplar destaca os impactos naturais existentes em várias partes do globo, mas não enfoca o fenômeno da desertificação e suas vulnerabilidades ambientais. Na mesma perspectiva em que destaca os desastres ambientais que acometem várias partes do globo, os escritos não se aprofundam na problemática que resulta em áreas suscetíveis ao fenômeno da desertificação e suas vulnerabilidades socioambientais.

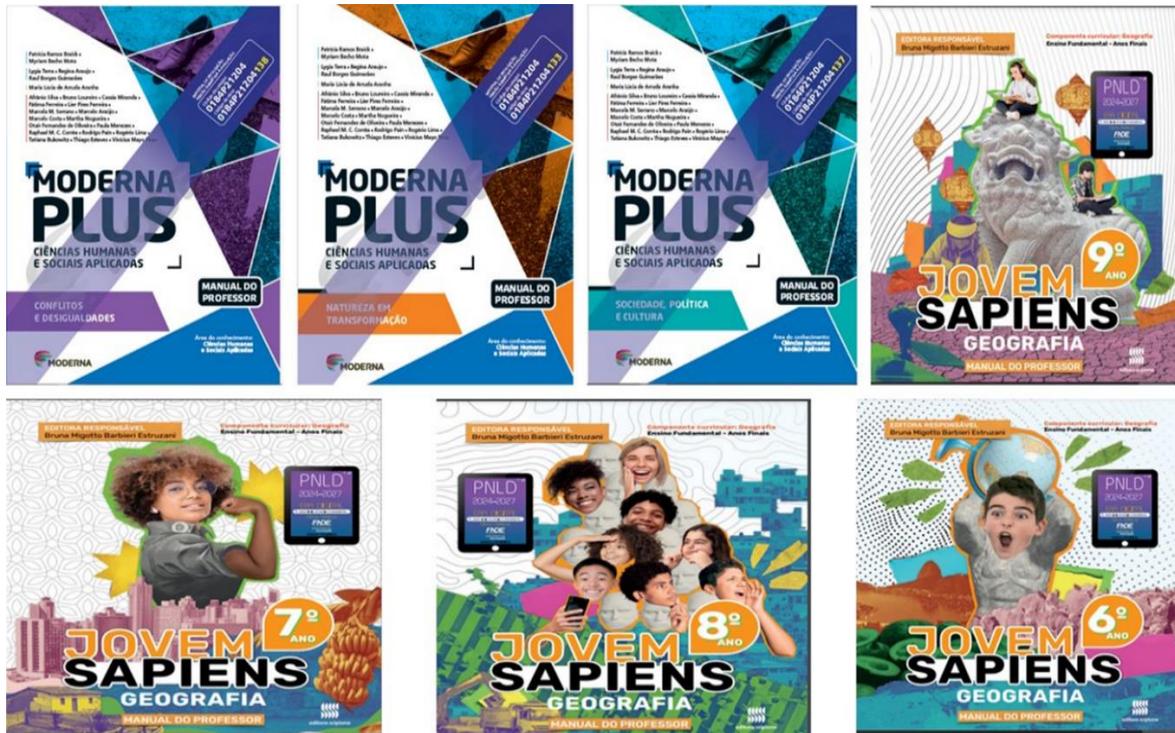
Figura 11 a: Cidade de Porto Príncipe, capital do Haiti, parcialmente destruída por terremoto, 2010. **Figura 12 b:** Pessoas em busca de água no Sudão, 2021.



Fonte: Scipione, 2024.

O referido escrito não fornece o embasamento teórico necessário para entender as características do processo de desertificação, nem apresenta nenhuma medida que vise combater ou mitigar os efeitos de tal fenômeno. Veja na figura (13) a ilustração das capas dos livros da Moderna Plus utilizados no ensino médio e os da Editora Scipione, utilizados no ensino fundamental II, anos finais.

Figura 13: Ilustração dos livros da Editora Scipione e da Moderna Plus PNLDs 2024-2027 e 2020-2024.



Fonte: Editora Scipione e Moderna Plus, 2024.

Os LDs utilizados na rede estadual de ensino médio são considerados não recomendados para tratar da temática desertificação, conforme a metodologia de Albuquerque *et al.* (2021), pois não apresentaram nenhum dos critérios estabelecidos em sua metodologia de análise de livros didáticos para a temática desertificação. De acordo com Albuquerque *et al.* (2021), os livros da coletânea Moderna Plus não atingiram a média mínima, que seria de 0 a 5, em seus critérios de análise do fenômeno, ficando com a nota zero, ou seja, foram considerados não recomendados para análise da temática.

Os livros do fundamental II (anos finais), os LDs do 7º, 8º e 9º ano, apresentaram a temática de forma superficial, sem o aprofundamento necessário da questão em estudo. Segundo os critérios estabelecidos por Albuquerque *et al.* (2021), os LDs receberam a pontuação de 1 a 5, sendo considerados insatisfatórios para a abordagem da temática. Dessa maneira, não contém em seus escritos uma abordagem abrangente do fenômeno e também não atendem aos critérios descritos pela metodologia de Albuquerque *et al.* (2021).

O livro que melhor apresenta a temática, segundo a metodologia de Albuquerque *et al.* (2021), foi o livro do 6º ano do fundamental II (anos finais). O LD aborda de forma satisfatória o conceito e definição do fenômeno, assim como as causas e efeitos, além de sugerir medidas

mitigadoras de combate à desertificação. Dessa forma, o LD recebe a pontuação de 6 a 10, sendo considerado satisfatório para a abordagem da temática.

4.4 Cartilha: Desertificação e suas vulnerabilidades ambientais

A presente pesquisa verifica que os livros didáticos de geografia utilizados na rede municipal e estadual do município de Picuí–PB abordam a temática desertificação e suas vulnerabilidades ambientais de forma imprecisa. Dessa forma, visando fornecer um recurso didático que aborde a temática de maneira que os discentes percebam a importância dessa questão em sua realidade, foi construída uma cartilha desmistificando as causas e consequências da desertificação no município de Picuí–PB.

Sabendo-se que os estudantes que residem no semiárido estão em contato direto com os efeitos causadores e impulsionadores do processo de desertificação, é importante trabalhar com a temática ambiental, envolvendo as questões ambientais locais vividas pelos estudantes, para alertá-los e conscientizá-los sobre a importância de conservar os solos e evitar desmatamentos desnecessários.

Entretanto, os livros ou as coleções usadas nas escolas estaduais e municipais tratam o assunto globalmente, fugindo da questão local onde o aluno está inserido. A desertificação e suas vulnerabilidades fazem parte do contexto de vida desses educandos. Portanto, a cartilha em destaque auxiliará os docentes no debate acerca dos fatores propulsores da desertificação no município. Dessa maneira, além dos livros didáticos, terão também uma cartilha que explicará de forma didática o tema desertificação e suas vulnerabilidades ambientais.

Na "Cartilha Desertificação e suas Vulnerabilidades Ambientais", é apontado o conceito de desertificação estabelecido pela UNCCD, caracterizando-o como o conceito aceito pela ONU – Convenção das Nações Unidas para Combate à Desertificação (UNCCD). O referido conceito estabelece concisamente que desertificação é: 'A desertificação é entendida como a degradação da terra, em zonas áridas, semiáridas e subúmidas secas, resultante de vários fatores, entre os quais os fatores climáticos e os antrópicos'.

O processo de desertificação é extremamente explícito no semiárido nordestino, podendo ser considerado algo que está na vida das populações que residem nessa grande região do território brasileiro. Apesar disso, os livros ou coleções didáticas não abordam essa temática de forma satisfatória. Portanto, a Cartilha “Desertificação e suas Vulnerabilidades Ambientais” suprirá essa lacuna existente nos livros didáticos presentes nas escolas municipais de ensino fundamental (anos finais) e no ensino médio da rede estadual.

A presente cartilha (Figura 14) aponta, desde o conceito, as principais ações humanas propulsoras do processo de desertificação. Em seus escritos, serão abordadas as principais atividades que direcionam ou intensificam indiretamente o processo de desertificação na região.

No decorrer de suas 14 páginas e 9 tópicos, serão abordados os seguintes pontos: 1) conceito de desertificação, como supracitado anteriormente; 2) Quais as causas da desertificação no município de Picuí–PB? 3) O que provoca a desertificação no município? 4) Existe alguma medida mitigadora para combater a desertificação no município? 5) O papel da educação ambiental no processo de desertificação; 6) O extrativismo vegetal e a degradação do Bioma Caatinga; 7) A agropecuária como propulsora do processo de desertificação; 8) A mineração e a degradação ambiental; 9) Propostas de atividades para trabalhar com a temática desertificação em sala de aula.

Figura 14: capa ilustrativa da cartilha desertificação e suas vulnerabilidades ambientais.



Fonte: autor, 2024.

Portanto, a cartilha trata da temática da desertificação e suas vulnerabilidades socioambientais no município de Picuí–PB. O livreto, com cerca de 18 páginas, apresenta um breve contexto de como a participação humana contribui significativamente para o processo de desertificação existente no município de Picuí–PB. A cartilha “Desertificação e suas

Vulnerabilidades Ambientais” atuará como recurso didático a ser empregado nas escolas da rede básica estadual e municipal de Picuí–PB.

1. O que é desertificação?

A desertificação é compreendida como a degradação das terras em zonas áridas, semiáridas e subúmidas secas, resultante de vários fatores, entre os quais se destacam os fatores climáticos e os antrópicos. Este é o conceito estabelecido pela UNCCD, Organização das Nações Unidas para o Combate à Desertificação.

A problemática da desertificação é um problema de abrangência mundial. No entanto, quando pensamos em desertificação, geralmente nos remetemos à questão da expansão dos desertos. Contudo, é importante ressaltar que o conceito de desertificação se aplica também a outras áreas do planeta, incluindo regiões subúmidas secas.

Dessa forma, podemos entender que a desertificação está diretamente relacionada a dois fatores principais: o clima e as ações humanas. As ações humanas têm provocado, de forma considerável, o processo de desertificação no município. Veja na figura (15) abaixo as principais atividades propulsoras do processo de desertificação no município.

Figura 15: principais atividades propulsoras do processo de desertificação no município estudado.



Fonte: autor, 2024.

Essa degradação é resultado direto do modelo de exploração e destruição dos recursos naturais que perdura desde o período colonial, com efeitos negativos sobre o meio ambiente. É

importante salientar que, desde os primórdios do “descobrimento do Brasil”, a região Nordeste vem sendo explorada para diversos fins econômicos. Dessa forma, os recursos naturais têm sido utilizados para estimular a economia local. Assim, o solo vem perdendo suas propriedades edáficas devido à produção de matérias-primas para as agroindústrias. Como resultado, os impactos ambientais têm causado sérios danos ao meio ambiente, que, no futuro, serão irremediáveis.

Os danos causados pelas atividades extrativistas são diversos. Vale destacar as consequências das atividades agropecuárias inadequadas, assim como os desmatamentos, as queimadas, a compactação do solo e o longo período de solo exposto. Todos esses danos prejudicam a qualidade do solo.

2. Quais são as causas da desertificação?

A desertificação é causada por diversos fatores, como já foi citado anteriormente. No entanto, dois fatores são primordiais para a ocorrência do processo de desertificação, destacando-se os fatores climáticos, com ênfase no clima e suas vulnerabilidades, assim como as ações antrópicas ou ações humanizadas.

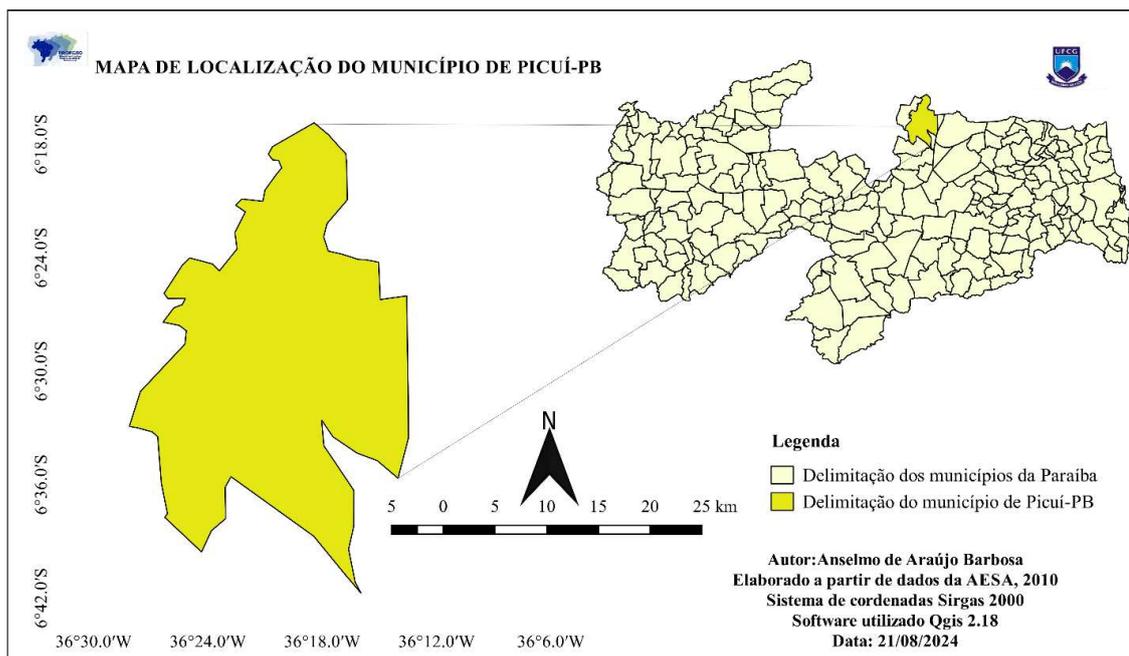
Dentre as atividades humanas que causam impactos relevantes ao meio ambiente, podemos destacar a pecuária, a agricultura, a mineração e o extrativismo vegetal. Essas atividades são altamente propulsoras do processo de desertificação. No entanto, todas essas atividades têm um impacto maior quando aliadas às condições climáticas favoráveis ao processo de degradação ambiental.

Como podemos observar na figura (16), o município de Picuí–PB, localizado no Seridó paraibano, destaca-se por ser um dos maiores produtores de telhas e tijolos de argila da região. No entanto, essa atividade, associada a outras, provoca a redução da vegetação nativa do município.

O município de Picuí–PB, localizado na microrregião do Seridó paraibano, vem sendo acometido pelo processo de desertificação desde os primórdios de sua ocupação pelo povo que aqui se fixou. Desde então, a agricultura de subsistência, aliada às condições climáticas, provoca um intenso processo de desertificação.

Picuí–PB possui, segundo a classificação de Köppen, clima Bsh (semiárido quente, com chuvas no verão e outono); há um baixo índice pluviométrico, com chuvas irregulares, tanto no tempo quanto no espaço. Somado a isso, há altas temperaturas médias anuais e um alto índice de evapotranspiração, o que condiciona a escassez periódica de água, além dos longos períodos de estiagem (secas).

Figura 16: Mapa de localização do município de Picuí-PB.



Fonte: Barbosa, 2024.

A vegetação que compreende o município de Picuí–PB é a Caatinga Seridó (Guimarães Duque, 1980), vegetação peculiar a esta região e que se caracteriza por ser: hiperxerófila aberta, rica em espécies da família cactácea, além da presença constante de plantas atrofiadas de porte arbustivo/arbóreo e esparsas (Andrade, 2005).

A localidade apresenta uma forte produção de carvão vegetal. Os “carvoeiristas” são pequenos produtores extrativistas que, durante o período de estiagem, retiram seu sustento de atividades extrativistas. Tais atividades provocam poluição do ar, constituindo-se em um fator relevante que provoca impactos ao meio ambiente. Como é possível observar na figura (19), forno para produção de carvão. A produção de carvão é uma das principais fontes de renda para os agricultores do município, subsidiando a renda dos agricultores no período de estiagem.

O extrativismo vegetal no município está ligado à produção de carvão vegetal e ao abastecimento das indústrias ceramistas da região. O carvão é produzido tanto nas “carvoeiras” — pequenas aberturas no solo onde se coloca a madeira para fazer o processo de cozimento até se tornar carvão, usado nas residências domiciliares — quanto através da produção do carvão em fornos feitos de tijolos e argila, o "barro", onde é construída uma espécie de construção similar a uma oca indígena, porém feita de tijolo. Nesse forno, a madeira é inserida e, durante alguns dias, passa pelo processo de cozimento até o carvão atingir o ponto para ser usado.

Todavia, vale destacar que, nas carvoeiras, o tempo de espera para o cozimento da lenha é bem maior que o do forno. Por isso, tem-se optado por utilizar os fornos em vez da carvoeira tradicional.

A retirada da vegetação para diversos fins caracteriza-se como desmatamento. Tais impactos resultam em danos incalculáveis à biota, pois, ao praticar o desmatamento, os solos ficam expostos à radiação solar e, conseqüentemente, ao longo do tempo, vão perdendo suas propriedades edáficas. O ser humano, desde os primórdios, enxerga na natureza seu modo de sobrevivência. No entanto, é importante entender que o uso inadequado desses recursos, que por muito tempo se acreditava serem infinitos, acabou por produzir um ambiente de fragilidade ambiental resultante da ação humana.

A ação antrópica sobre a natureza deve ser baseada na consciência de que os recursos naturais são finitos e, portanto, têm fim. Todavia, o uso consciente, respeitando a natureza e convivendo de forma harmoniosa com ela, permite extrair os recursos necessários para a sobrevivência humana atual sem comprometer as futuras gerações. As figuras 17 e 18 apresentam um recorte espacial de uma área coberta de vegetação no ano de 2010, enquanto a figura (16) mostra a mesma área sem vegetação.

Figura 17: Área coberta de vegetação ano 2010.



Fonte: Barbosa, 2024.

A prática de atividades agrícolas tem contribuído de forma substancial para o processo de desertificação no município. Como é possível observar nas imagens do Google Earth, figura (18), toda essa área estava coberta de vegetação nativa, a qual desempenhava sua função essencial ao ecossistema natural. Porém, com sua retirada pela ação humana, o solo fica

totalmente desprotegido das ações exógenas. Tal desproteção ocasiona, além da perda da capacidade produtiva do solo, o assoreamento de rios e riachos a montante.

Figura 18: Área sem vegetação nativa no Sítio Volta, município de Picuí–PB.



Fonte: Barbosa, 2024.

A retirada da cobertura vegetal é um dos principais impactos propulsores da desertificação, pois possibilita diversas formas de degradação do solo. Como já mencionado anteriormente, ela colabora para o assoreamento de rios e riachos, além de contribuir para a ação da erosão, atingindo diferentes áreas e causando diversos problemas ambientais. Como podemos observar nas imagens das figuras (16 e 17) acima, em um recorte de aproximadamente 14 anos, quase toda a vegetação nativa desta área foi retirada. É importante destacar que, em um curto período, podemos observar a relevância da ação humana sobre a natureza, resultando em danos subsequentes ao meio ambiente.

A ação humana, aliada às condições climáticas, tem provocado grandes danos ao meio ambiente e ao bioma Caatinga. Tais ações têm contribuído substancialmente para a propagação do fenômeno da desertificação na região do Seridó Oriental Paraibano. O desmatamento de grandes áreas (figura 19a), para a extração de madeira para alimentar a indústria ceramista, tem impactado todo o bioma Caatinga. Da mesma forma, a produção de carvão vegetal (figura 20b) tem ocasionado diversos impactos ambientais.

O corte de lenha, como é comumente conhecido na região, tem se tornado uma das principais fontes de renda no município de Picuí–PB. No entanto, tal atividade tem impactado negativamente o bioma Caatinga e todo o ecossistema local. A atividade, apesar de ser

importante economicamente, é altamente nociva ao meio ambiente. Portanto, mesmo desempenhando papel considerável na economia local, é um dos principais responsáveis pelo desmatamento de grandes áreas de matas nativas.

Figura 19: (a) Área desmatada para extração de lenha para cerâmica, (b) Forno para produção de carvão vegetal.



Fonte: autor, 2024.

Com isso, as indústrias ceramistas, juntamente com os carvoeiros, têm contribuído significativamente para a redução das matas nativas dos municípios do Seridó Oriental Paraibano. Tais atividades são importantes para a economia local, pois são a principal fonte de renda para diversas famílias que dependem delas para sobreviver e sustentar seus lares.

Entretanto, essas atividades são altamente degradantes para o meio ambiente, contribuindo para o aumento dos processos erosivos e, conseqüentemente, criando as condições para o surgimento de áreas com alta susceptibilidade à degradação, que posteriormente podem se tornar áreas em processo de desertificação. O uso contínuo e inadequado dos solos da região tem provocado danos irreversíveis ao meio ambiente. As atividades aqui mencionadas têm estimulado o processo de desertificação na região do Seridó Oriental da Paraíba e Rio Grande do Norte.

3. O que provoca a desertificação em Picuí–PB?

O município de Picuí–PB, localizado na microrregião do Seridó Paraibano, vem sendo acometido pelo processo de desertificação desde os primórdios de sua ocupação pelo povo que aqui se fixou. Desde então, a agricultura de subsistência, aliada às condições climáticas, tem provocado um intenso processo de desertificação.

A localidade se caracteriza por ser um polo de extração mineral, com destaque desde o período da Segunda Guerra Mundial. Atualmente, a cidade ainda realiza a exploração mineral, mas outras atividades também se destacam, como a pecuária, a agricultura de subsistência e o extrativismo vegetal.

A economia local é baseada principalmente na agricultura de subsistência e no extrativismo vegetal, com ênfase na lenha, seja para a indústria cerâmica, seja para a produção de carvão. Observe na figura (20) algumas imagens de áreas de plantação de milho e do corte da mata nativa para abastecer as indústrias ceramistas do município.

Figura 20: Plantio de milho; lenha para abastecer as indústrias ceramistas.



Fonte: autor, 2024.

Todas essas atividades são consideradas danosas à natureza. A agricultura de subsistência, se não for executada corretamente, poderá causar diversos impactos ao solo. Assim como o extrativismo vegetal, que tem um papel relevante nos impactos ambientais ocorridos na região do nosso semiárido nordestino. É importante destacar que a extração vegetal

possui diversos fins, seja como forma inicial de sobrevivência das populações nativas, na produção de carvão e abastecimento de lenha para a indústria ceramista, ou também na abertura de áreas de pastagens para a consolidação da pecuária no município. Ou seja, a degradação também passa por transformações ao longo do tempo.

4. Medidas mitigadoras para o combate à desertificação

Para reduzir e minimizar os impactos oriundos do processo de desertificação, é necessário um planejamento voltado aos fatores propulsores da desertificação. Desta forma, poderão ser fomentadas políticas públicas que visem combater esse processo. Quais seriam essas possíveis políticas públicas? Políticas que incentivem a manutenção da mata nativa, o uso sustentável do solo, o uso racional dos recursos naturais, a preservação e conservação do bioma Caatinga, entre outras. As atividades que têm contribuído significativamente para a forte degradação da mata nativa nos municípios do Seridó Paraibano, em destaque para o município de Picuí-PB, precisam ser abordadas com urgência.

Contudo, as atividades primárias, como a mineração, a pecuária e o extrativismo vegetal, ainda são vistas como de grande importância para a economia local e para o desenvolvimento da região.

Todavia, não existem no município medidas de atenuação dos impactos causados por essas atividades, e deveria haver, pois são atividades altamente prejudiciais ao meio ambiente. A desertificação deve ser compreendida como um estágio avançado de degradação ambiental, e, portanto, medidas que visem atenuar os impactos oriundos da prática extrativista no município são essenciais.

É extremamente necessário que existam medidas ou projetos com o objetivo de reduzir os impactos causados por tais atividades. É importante construir soluções conjuntas que visem minimizar os danos ao meio ambiente. Dessa forma, poderemos alcançar um equilíbrio tão importante na relação homem/natureza e, por conseguinte, buscar viver em um ambiente sustentável.

5. Qual o papel da educação no processo de desertificação?

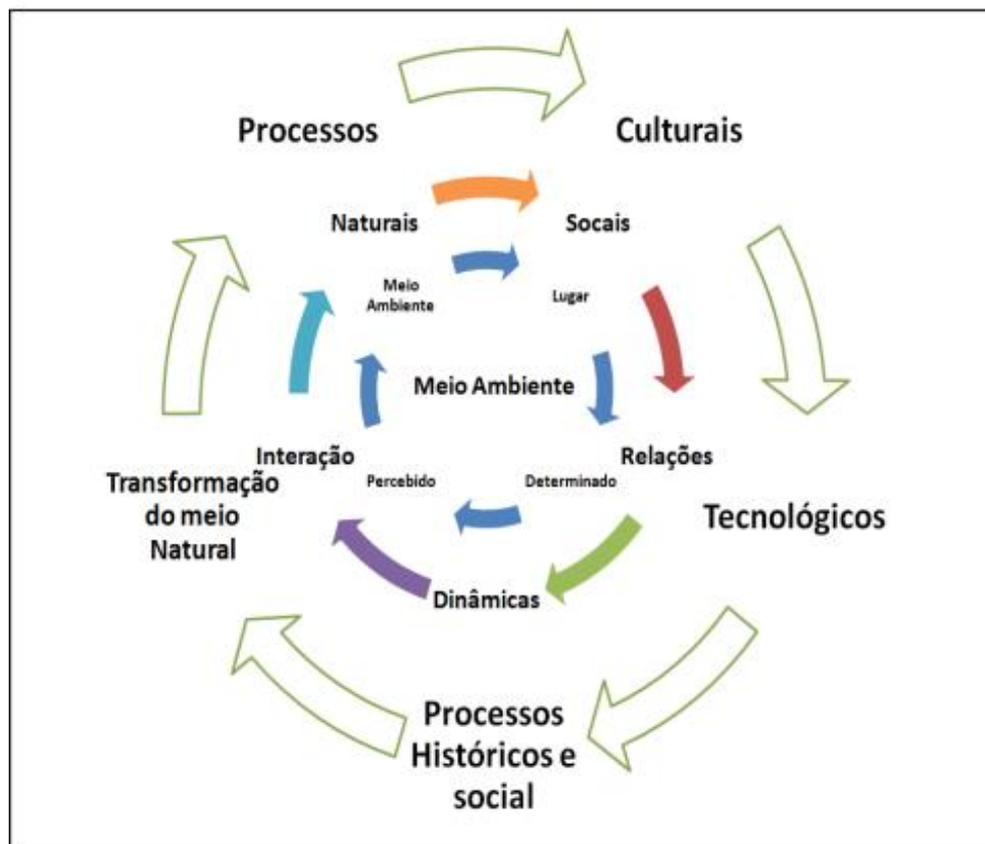
Atualmente, é essencial promover nas escolas questões ambientais para que os estudantes se preocupem com a situação do nosso planeta. Assim, temas como desmatamento, erosão e eventos climáticos extremos são de grande relevância no contexto escolar.

A geografia desempenha um papel importante nas temáticas ambientais e, dessa maneira, pode-se trabalhar a educação ambiental e suas contribuições para a sociedade. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), a compreensão das questões ambientais

pressupõe um trabalho interdisciplinar. A análise dos problemas ambientais envolve questões políticas, históricas, econômicas, ecológicas, geográficas, enfim, envolve processos variados. Portanto, "não seria possível compreendê-los e explicá-los pelo olhar de uma única ciência" (BRASIL, 1998).

Diante disso, a questão ambiental deve ser trabalhada de forma interdisciplinar, abrangendo diversas ciências para entendê-la em sua totalidade. Como podemos observar na figura (21), o meio ambiente é complexo e envolve diversos elementos, desde os aspectos físicos até os aspectos sociais.

Figura 21: Mosaico representativo em níveis de apreensão da educação ambiental.



Fonte: Adaptado de Reigota, 2010.

O meio ambiente é compreendido por processos históricos e sociais que transformam o meio natural através das ações humanas. Destarte, o processo de desertificação é entendido como um conjunto de ações compostas por ações antrópicas (humanas) e ações naturais (climáticas), resultando na degradação das terras em regiões áridas, semiáridas e subúmidas secas.

Portanto, é um processo decorrente da transformação do meio natural que, por consequência, resulta em um desequilíbrio ambiental, originando as áreas em processo de

desertificação ou desertificadas. À vista disso, a educação tem fundamental importância na compreensão desse processo, para que os discentes compreendam a importância da preservação e conservação dos recursos naturais existentes no planeta. Dessa forma, a escola tem a função de alertar e construir a noção de que somos parte da natureza e que devemos zelar por nosso meio ambiente.

6. O extrativismo vegetal e a degradação do Bioma Caatinga

A necessidade de sobrevivência das populações carentes resulta na extração de seu sustento da natureza. Sendo assim, o extrativismo vegetal é uma das atividades de grande preponderância no semiárido brasileiro. O famoso “corte de lenha”, como é conhecido no interior paraibano, é uma das principais fontes de renda do semiárido.

A falta de estudos e, conseqüentemente, as poucas oportunidades de trabalho fazem com que boa parte das famílias recorra ao corte de lenha como forma de garantir sua sobrevivência. Como já foi citado anteriormente, o trabalho na extração vegetal tem basicamente duas finalidades: alimentar as indústrias ceramistas da região ou produzir carvão. Ambas as atividades são promotoras de sérios impactos ao meio ambiente e ao bioma Caatinga, pois causam desmatamentos. A retirada da vegetação origina erosões, com o solo ficando exposto, e, conseqüentemente, nos períodos chuvosos, ocorre a formação de ravinas em solos mais profundos.

Todavia, as conseqüências da extração são gravíssimas para o bioma Caatinga, mas é importante destacar a necessidade de sobrevivência das populações que dependem da natureza para seu sustento. Contudo, tais atividades são grandes propulsoras do processo de desertificação no município.

7. A agropecuária como propulsora do processo de desertificação

Assim como o extrativismo vegetal, a agropecuária é uma atividade primordial na economia do município de Picuí–PB e pode ser entendida como fonte de renda para as populações camponesas. O município, por ser uma localidade relativamente “pequena”, possui poucas oportunidades de trabalho, tanto na zona urbana quanto rural. Conseqüentemente, o campo se torna uma oportunidade de obter uma renda para sustentar a si e à sua família.

A criação de gado passa, então, a ser uma das principais fontes de renda da localidade. Por diversas razões, a bovinocultura pode ser utilizada na agricultura, além de ser uma fonte de alimento na produção de carne bovina. Nota-se que a agropecuária é extremamente danosa ao meio ambiente, pois compacta os solos, o que impede a infiltração da água no solo durante os períodos chuvosos e deixa o solo exposto, com a retirada das gramíneas para alimentação do rebanho.

8. A mineração e a degradação ambiental

Como já foi mencionado anteriormente, o município possui diversas atividades que são altamente prejudiciais ao meio ambiente. Na região, há uma forte extração mineral, o que causa diversos impactos ambientais, desde desmatamentos, retirada da camada superficial do solo, geração de rejeitos minerais até poluição visual e sonora. A mineração, assim como o extrativismo vegetal e a agropecuária, é de grande importância econômica para os municípios de Picuí–PB.

Entretanto, essas atividades vêm causando grandes impactos ao meio ambiente, colocando o município em grande susceptibilidade ao processo de desertificação. Portanto, mesmo sendo de grande importância econômica para a população, é extremamente necessário que haja conscientização sobre os danos causados para preservar e conservar o solo.

9. Propostas de atividades para trabalhar a temática desertificação em sala de aula

A partir de agora, é possível trabalhar a temática desertificação em sala de aula de forma didática e lúdica com as seguintes atividades:

- 1. Jogo de tabuleiro da desertificação:** O jogo consiste em criar um tabuleiro com diferentes aspectos relacionados à desertificação (áreas afetadas, causas, consequências). Nesta atividade, os alunos irão movimentar peças no tabuleiro, respondendo a perguntas sobre desertificação e suas vulnerabilidades ambientais.
- 2. Linha do tempo da desertificação:** Na produção dessa atividade, os alunos irão pesquisar sobre a história da desertificação em diferentes regiões do mundo. Em seguida, criarão uma linha do tempo com os principais eventos, políticas e ações relacionadas à temática desertificação.
- 3. Documentário sobre desertificação:** Os alunos irão visitar áreas afetadas, realizar entrevistas com especialistas, dramatizações, entre outros. Essas metodologias permitirão que os discentes construam seu conhecimento de forma compreensiva e divertida, através da ludicidade das atividades propostas

5. CONCLUSÃO

O processo de desertificação e suas vulnerabilidades socioambientais, abordados nos conteúdos dos livros didáticos de Geografia, é uma temática de relevância extraordinária no contexto do ensino e aprendizagem dos discentes. Isso permite uma análise dos conteúdos sobre vulnerabilidades ambientais, tão presentes na vida dos educandos. Compreender sua realidade a partir da análise espacial e suas diversas nuances são elementos primordiais na análise geográfica. Deste modo, entender os problemas ambientais no cotidiano e, a partir da compreensão científica, poder modificar essa realidade com o conhecimento adquirido.

A desertificação é um problema ambiental de âmbito global. As áreas susceptíveis ao processo de desertificação estão presentes em diversas partes do globo terrestre. As condições climáticas, aliadas às ações humanas, têm contribuído significativamente para o aumento das áreas em processo de desertificação. A ação humana tem se tornado ultimamente um dos pilares para diversos problemas ambientais. O modo como o ser humano usa os recursos naturais tem contribuído para expandir os impactos ambientais. É notória a importância da conservação dos recursos naturais para uma sociedade sustentável e ecológica, visando à perpetuação da espécie humana.

Todavia, os seres humanos não compreendem que, sem um meio ambiente ecologicamente sustentável, a sua espécie está ameaçada. Sendo assim, é de suma importância a conservação dos recursos naturais. Nessa perspectiva, a escola é um ambiente de extrema relevância para entendermos o papel de cada ser humano no espaço em que está inserido. Portanto, a junção entre escola e sociedade organizada fornecerá a base para a construção de um planeta sustentável e consciente de que é necessário conservar e preservar os recursos existentes na natureza.

Nesse contexto, um dos recursos de maior importância no ambiente escolar é o livro didático. O uso do livro é, em muitos casos, o único recurso existente na escola. Desse modo, um bom livro didático é um excelente contributo para o ensino e aprendizagem dos discentes. Como os conteúdos são distribuídos nos livros, eles são essenciais para a compreensão dos discentes. A diversidade dos conteúdos, assim como as temáticas em estudo que estejam próximas da realidade dos estudantes, são primordiais em um bom livro didático.

Portanto, por ser um recurso didático importante na educação, os livros didáticos devem abranger os conteúdos de forma eficaz e eficiente, sendo capazes de cooperar no ensino e aprendizagem dos discentes. Dessa maneira, bons livros didáticos são fundamentais na educação básica. Assim como a escolha desse recurso é essencial para facilitar a construção do

conhecimento em sala de aula. Os conteúdos vistos em livros didáticos devem ser claros e corretos para não ocorrer equívocos no ambiente escolar.

Os livros analisados apontam uma série de questões no tocante à análise das vulnerabilidades ambientais. Os livros do ensino médio tratam de forma superficial as questões ambientais e não deixam claro a questão da desertificação e seus diversos impactos para a humanidade. Apesar de o termo aparecer em seu conteúdo, não se aprofunda sobre o tema, apontando seu conceito, suas causas e consequências. Portanto, mesmo sendo um problema de abrangência global, os livros didáticos do “novo ensino médio” não ressaltam a importância de trabalhar a temática em sala de aula.

Todavia, os livros didáticos usados na rede municipal abordam de forma mais abrangente os conteúdos sobre vulnerabilidades ambientais, enfatizando as ações humanas e os fenômenos naturais como propulsores desse fenômeno global. Dessa forma, os conteúdos da rede municipal focalizam diversos impactos ambientais, contribuindo de forma positiva para a formação de cidadãos críticos e capazes de intervir ambientalmente em suas comunidades e adjacências.

Portanto, os livros didáticos são fundamentais no dia a dia em sala de aula, facilitando a prática do ensino e aprendizagem. A cartilha sobre desertificação e suas vulnerabilidades contribuirá com um recurso paradidático que possibilitará ao professor trabalhar com a temática da desertificação e suas vulnerabilidades ambientais. Facilitando o trabalho docente com um produto específico para trabalhar a temática desertificação, apresentando desde o conceito até as principais causas do fenômeno da desertificação no município de Picuí–PB.

A cartilha educativa elucidará as causas da desertificação no município de Picuí–PB, apontando os propulsores do processo, assim como sugere atividades pedagógicas para serem lecionadas em sala de aula sobre a temática da desertificação. Dessa maneira, o recurso didático servirá como mais uma ferramenta de conscientização e educação ambiental, visando conservar e preservar o meio ambiente e produzir sujeitos ativos e preocupados com os problemas ambientais locais.

REFERÊNCIAS

ABRAHAM, Elena *et al.* **Desertificación e indicadores: posibilidades de medición integrada de fenómenos complejos.** SCRIPTA NOVA. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales. Universidad de Barcelona. Vol. X, núm. 214, 1 de junho de 2006.

AB'SABER, Aziz Nacib. **Problemática da desertificação e da savanização no Brasil intertropical.** Geomorfologia, n. 53, p. 1-19, 1977Tradução. Disponível em: https://biblio.fflch.usp.br/AbSaber_AN_1351576_ProblematicaDaDesertificacaoEDaSavanizacao.pdf. Acesso em: 31 jul. 2024.

ADEEL, Z.; SAFRIEL, U.; NIEMEIJER, D.; WHITE, R.; KALBERMATTEN, G.; GLANTZ, M.; SALEM, B.; SCHOLLES, B.; NIAMIR-FULLER, M.; EHUI, S.; YAPI-GNAORE, V. **Ecosistemas y bienestar humano: Síntesis sobre Desertificación - un informe de la EM Evaluación de los Ecosistemas del Milenio.** Washington. WORLD RESOURCES INSTITUTE. 2005.

ALBUQUERQUE, BRUNO PINTO DE. **As relações entre o homem e a natureza e a crise socioambiental.** Rio de Janeiro–RJ. Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), 2007.

ALBUQUERQUE, Francisco Nataniel Batista de; SILVA, Vinicius Alves da SILVA, LEONARDO de Souza. **O Fenômeno Global Da Desertificação Nos Livros Didáticos De Geografia No Brasil.** Revista Ensino de Geografia (Recife) V. 4. No. 1, 2021. Acesso em 20 de junho de 2023.

ALFANE, I. B., CHAUA, R. DA C., & KINHAMA, V. C. (2023). **A ESCOLA E SEU PAPEL NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UM ESTUDO COM AS COMUNIDADES ESCOLARES DO BAIRRO DE MUATALA, CIDADE DE NAMPULA (2019 – 2022).** *Revista Ibero-Americana De Humanidades, Ciências E Educação*, 9(5), 14–30. <https://doi.org/10.51891/rease.v9i5.9479>. Acesso em 21 de agosto de 2024.

ANDRADE, L.A.; PEREIRA, I. M.; LEITE, U.T.; BARBOSA, M.R.V. **Análise da cobertura de duas fisionomias de caatinga, com diferentes históricos de uso, no município de São João do Cariri, Estado da Paraíba.** Cerne, Lavras, v.11, n.3, p.253 – 262, jul./set. 2005.

ANDRADE, Manoel Correia. **Desafio ecológico: Utopia e Realidade.** Ed. Hucintec Ltda, São Paulo, 1993.

ANDRADE, Maria Margarida de. **Como preparar trabalhos para cursos de pós-graduação: noções práticas.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

ARAÚJO, Sérgio M. S. de; LIMA, Eduardo Rodrigues Viana de. **Desertificação e Semiárido Brasileiro: Índices e Indicadores Biofísicos e Socioeconômicos.** Mnemósine revista, vol.8, n.4, out/dez, 2017.

BARBOSA, G.; OLIVEIRA, C. T. **Educação Ambiental na Base Nacional Comum Curricular.** In: REMEA - Revista Eletrônica Do Mestrado Em Educação Ambiental, Rio Grande, v. 37, n. 1, p. 323-335, jan/abr 2020. < Acesso em>: 09 abr. 2024.

BETTO, Frei. **A publicidade infantil deve ser discutida em sala de aula**. Portal Aprendiz. Rio de Janeiro, 22 de junho de 2012. Disponível em: <<http://portal.aprendiz.uol.com.br/2012/06/22/frei-betto-%E2%80%9Ca-publicidade-infantil-deveria-ser-discutida-em-sala-de-aula%E2%80%9D/>>. Acesso em: 16 jan. 2025.

BOSA, Claudia Regina; TESSER, Halandey Camilo de Borba. **Desafios da educação ambiental nas escolas municipais do município de Caçador–SC**. Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas - UFSM, Santa Maria, Revista Monografias Ambientais - REMOA e-ISSN 2236 1308 - V. 14, N. 2 (2014): março, p. 2996 – 3010.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília–DF, 2017.>. Acesso em: 18 abril. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais, 5ª a 8ª série**. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <http://www.portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/meioambiente.pdf>. Acesso em: 19 março. 2022.

CANDAU, Vera Maria. **Direitos humanos, educação e interculturalidade: as tensões entre igualdade e diferença**. Revista Brasileira de Educação, Rio de Janeiro, v. 13, n. 37, p. 45-56, 2008.

CARVALHO, I. C. M. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico**. 5 ed. São Paulo: Cortez, 2011. 255 p.

CASTRO, Antônio L. C.; CALHEIROS, L. B.; CUNHA, Maria I. R.; BRINGEL, Maria L. N. C. **Manual de Desastres**. Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2003. Volume 1 – Desastres Naturais. 174 p.

CASTRO, J. **Geografia da fome (o dilema brasileiro: pão ou aço)**. 10.ed. Rio de Janeiro: Antares Achiamé, 1980.

CAVALCANTI, Edneida Rabêlo *et al.* **Unidades de Conservação Federais da Caatinga: o CNUCD, Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação**. Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação nos países afetados por seca grave e/ou desertificação, particularmente na África. 1994.<Acesso em>: 02 nov. 2023.

COLLIER, D. **Método comparativo**. Revista Uruguaya de Ciencia Política. n. 5. 1992. p. 21-46.

CONTI, J. B. **Conceito de desertificação**. Revista Climatologia e Estudos da Paisagem, Rio Claro, v. 3, n. 2, p.39-52, 2008.

CONTI, J. B. **Desertificação nos trópicos**: proposta de metodologia de estudo aplicada ao nordeste brasileiro. 1995. Tese (Livre Docência) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995. Acesso em: 31 jul. 2024.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Picuí, estado da Paraíba/** Organizado [por] João de Castro Mascarenhas, Breno Augusto Beltrão, Luiz Carlos de Souza Junior, Franklin de

Morais, Vanildo Almeida Mendes, Jorge Luiz Fortunato de Miranda. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

CPRM. **Projeto Províncias Metalogenéticas do Brasil: ÁREA PB-RN (BORBOREMA LESTE), estado do Rio Grande do Norte e Paraíba.** Programa Geologia do Brasil – PGB. 1 mapa colorido, 90,00 x 115,00 cm. Escala 1:250.000. 2015.

DA SILVA, A. R., & SULZBACHER, A. W. (2018). **A EDUCAÇÃO DO CAMPO E O ENSINO DE GEOGRAFIA: reflexões a partir de experiências em escola família agrícola.** *Revista Brasileira De Educação Em Geografia*, 8(15), 87–108. <https://doi.org/10.46789/edugeo.v8i15.459>.

DANTAS, Vagner Ramos; ABÍLIO, Francisco José Pegado. **A Educação Ambiental no Âmbito Escolar: Análise de conteúdo de artigos publicados na Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental – REMEA (período 2004 – 2013).** *Eletrônica Mestr. Educ. Ambient.* E-ISSN 1517-1256, v. 31, n.2, p.177-197, jul./dez. 2014. Acesso em 23 de março de 2024.

DIAS, Carlos Malheiro. **História da colonização portuguesa no Brasil.** Porto: Litografia Nacional, 1924, v. 3, p. 360. Disponível em: <https://cpers.com.br/wp-content/uploads/2019/10/Pedagogia-do-Oprimido-Paulo-Freire.pdf>. Acesso em: 03 abril de 2024.

DUQUE, José Guimarães, **Perspectivas Nordestinas** / José Guimarães Duque. - 2ª ed.

FREIRE, PAULO. **Pedagogia do oprimido.** rev. e atual. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido.** 41 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

FREITAS, M. A. S. **Um Sistema de Suporte à Decisão para o Monitoramento de Secas Meteorológicas em regiões Semiáridas.** *Revista tecnologia (UNIFOR)*, Fortaleza, v. Suplem, p. 84-95, 2005.

FREITAS, M. R.; MACEDO, L. G.; FERREIRA, F. B.; FREITAS, M. P. **Em busca da conservação ambiental: contribuição da percepção ambiental para a formação e atuação dos profissionais da química.** *Revista Química Nova*, v.33, n.4, p. 988-993, 2010.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4 ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GRÜN, Mauro. **A outridade da natureza na educação ambiental.** In: REUNIÃO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO - ANPED. 26., 2003, Poços de Caldas. Anais... Rio de Janeiro: Anped, 2003, p. 1-14.

IBGE. Cidades 2017. Disponível em: < cidades.ibge.gov.br >. Acesso em 10 de janeiro de 2025.

Köppen, W. (1931). **Grundriss der Klimakunde: outline of climate science** (p. 388). Berlin: Walter de Gruyter.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. **Klimate der Erde.** Gotha: Verlag Justus Perthes. 1928.

LAMCHIN, M.; Lee, J.Y.; Lee, W.; Lee, E. J.; Kim, M.a, Lim, C. Choi, H.; Kim, S. **Assessment of land cover change and desertification using remote sensing technology in a local region of Mongolia**. *Advances in Space Research*, n.º 57, p. 64-77, 2016.

MACHADO, Ailton Cavalcante; TERÁN Augusto Fachin. **Educação Ambiental: Desafios e Possibilidades no ensino fundamental nas escolas públicas**. *Revista Educação Ambiental, educação ambiental em ação*, XXI, n.º 86, 2024.

MATOS, Marilyn Aparecida Errobidarte de. *et al.* **A educação ambiental apresentada como conceito subjacente nas dissertações do mestrado em geografia da UFMS**. In: ENCONTRO NACIONAL DA ANPPAS. 4., 2008. Brasília. Anais... Brasília: DF– Brasil, 2008. p. 1-8.

MARTINS, Miriam da Conceição; FROTA, Paulo Rômulo de Oliveira. **Educação Ambiental: A diversidade de um paradigma**. Criciúma: UNESC, 2013.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. **Desertificação no Brasil**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em: 12 junho. 2023.

MMAMRM. **Estrategia para la conservación de la lapa ferruginea (Patella ferruginea) en España**. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Gobierno de España, Madrid, 2008, 49 p.

NAÇÕES UNIDAS, **Quase metade da população mundial viverá em áreas com grande escassez de água até 2030**, 2013, disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/>. Acesso em: 01 de novembro de 2023.

NAHAL, Ibrahim. **La desertification dans le monde**. Paris: L’Harmattan, 2004. 150 p.

NASCIMENTO, F. R. do. **Métodos em questão. O uso da Teoria dos Sistemas em Geografia Física: o caso da Geomorfologia**. 136 fl. Monografia (Bacharelado em Geografia – Levantamentos Fisiográficos e conservacionistas). Fortaleza, 2001.

NASCIMENTO, GERALDO MIRANDA *et al.* **A cartilha como instrumento de apoio: uma abordagem sobre os invertebrados da caatinga**. *Revista Brasileira de Educação Ambiental. (RevBEA)*, v. 15, n. 6, p. 17-51, 2020.

NIMER, E. **Desertificação: realidade ou mito?** *Revista Brasileira de Geografia*, 1, 7-40, 1988. O homem, a agricultura e a história O homem, a agricultura e a história / Leopoldo Feldens - Lajeado: Ed. Univates, 2018. 171 p.

OLIVEIRA-GALVÃO, A. L. C. **Reconhecimento da susceptibilidade ao desenvolvimento de processos de desertificação no nordeste brasileiro, a partir da integração de indicadores ambientais**. Brasília, UnB. Tese de Doutorado. 298p. 2001

PATRÍCIO, Maria da Conceição Marcelino. **O Processo de Desertificação nos Municípios de Cabaceiras e Barra de São Miguel–PB: uma análise a partir dos índices biofísicos (NDVI, 93 TGSÍ e albedo) e socioeconômicos no período de 1989 a 2010**. 136f. Tese (Doutorado em Recursos Naturais) – Universidade Federal de Campina Grande, UFCG, Campina Grande–PB, 2017.

PEDRINI, A. de G. (Org.). **Educação ambiental: reflexões e práticas contemporâneas**. Petrópolis: Vozes, 1997. Acesso em 15 de março de 2024.

PEREIRA, Laís Fontenelle. **Que infância estamos construindo?** Folha de São Paulo, São Paulo, 12 out. 2007. Acesso em: 16 jan. 2025.

PNUD, **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, Índice de Desenvolvimento Humano Municipal Brasileiro**. – Brasília: PNUD, Ipea, FJP, 2013.

PROGRAMA DE AÇÃO NACIONAL DE COMBATE À DESERTIFICAÇÃO E MITIGAÇÃO DOS EFEITOS DA SECA – PAN – Brasil. Brasília: MMA/Secretaria de Recursos Hídricos, 2005.

RAFFERTY, John P. e PIMM, Stuart L. "**Desertificação**". Enciclopédia Britânica, 29 de janeiro de 2020, <https://www.britannica.com/science/desertification>. Acesso em 25 de abril de 2022.

REIGOTA, Marcos. **Meio Ambiente e representação social**. São Paulo: Ed. Cortez, 8ª Edição, 2010.

SALES, M. C. L. **Estudo da degradação ambiental em Gilbués–PI: Reavaliando o “núcleo de desertificação”**. 1998. 181 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

SANTOS FERREIRA, Letícia Sousa *et al.* **Aves e mamíferos da caatinga: experiências com SILVA, José Adailton Lima. Avaliação dos impactos socioambientais causados pela mineração: estudo de caso no município de Pedra Lavrada-PB/José Adailton Lima Silva-2014. Solon. 2013. Acesso em: 02 abril 2024.**

SUDENE. SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE. Delimitação do Semiárido – 2021. RECIFE; SUDENE, 2021. Acesso em 20 de junho de 2023.

SUERTEGARAY, D. M. A.; GUASSELLI, L. A. e VERDUM, R. (Org.) **Atlas da arenização - Sudoeste do Rio Grande do Sul. Porto Alegre–RS: Secretaria da Coordenação e Planejamento, 2001. 85 p.**

TAVARES, Valter C.; ARAÚJO, Sérgio M. S. de. **Diagnóstico socioeconômico e ambiental das vulnerabilidades à desertificação na comunidade do Bravo – Boa Vista–PB**. Revista Brasileira de Geografia Física, vol. 8, n. 5, p. 1541-1556, 2015.

THORNTHWAITE, C.W. **An approach towards a rational classification of climate**. Geographical Review, London, v.38, p.55-94, 1948.

UNCCD – **Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos das Secas**. Nações Unidas, 1999.

VAN SCHMUS, W. R. *et al.* **The Seridó Group of NE Brazil, a Late Neoproterozoic pre to syn-collisional basin in West Gondwana: insights from SHRIMP U-Pb detrital zircon ages**

and Sm-Nd crustal residence (TDM) ages. *Precambrian Research*, v. 127, n.4, p.287 - 327, 2003.

VERDUM, R.; QUEVEDO, D.; ZANINI, L. S. G.; CÂNDIDO, L. A. **Desertificação: Questionando as bases conceituais, escalas de análise e consequências.** *GEOgraphia. UFF*. Niterói, V. 3, N. 6, p. 83-91, 2001.

APÊNDICES: CARTILHA DESERTIFICAÇÃO E SUAS VULNERABILIDADES AMBIENTAIS



APRESENTAÇÃO

Essa cartilha pretende subsidiar os livros didáticos de geografia utilizados nas escolas da rede básica do município de Picuí-PB, acerca dos conhecimentos sobre desertificação e suas vulnerabilidades socioambientais.

Esse livreto vem para contribuir com os recursos didáticos, principalmente no nosso Seridó Paraibano. Além de contribuir significativamente com os livros didáticos já existentes nas escolas da rede básica. No entanto, a supracitada cartilha traz de forma didática as ocorrências do fenômeno da desertificação no nosso município e na região Nordeste.

SUMÁRIO

1. O que é desertificação?.....	02
2. Quais as causas da desertificação?.....	03
3. O que tem provocado a desertificação em Picuí-PB?.....	04
4. Problemas socioambientais.....	05
5. A educação no processo de desertificação.....	06
6.O extrativismo vegetal e a degradação do Bioma Caatinga.....	09
7. A agropecuária como propulsora do processo de desertificação.....	10
8. A mineração e a degradação ambiental.....	11
10.Considerações finais.....	12
Referências bibliográficas.....	13

O QUE É DESERTIFICAÇÃO?

A desertificação é compreendida como a degradação das terras em zonas áridas, semiáridas e subúmidas secas, resultantes de vários fatores, entre eles os fatores climáticos e os antrópicos. Esse é o conceito estabelecido pela UNCCD, Organização das Nações Unidas para o Combate à Desertificação.

O processo de desertificação é uma das maiores ameaças ambientais do planeta (UNCCD, 1995; VASCONCELOS SOBRINHO, 1978a; 1978b) e atinge mais de 40% do planeta (AKBARI et al., 2020), destacando-se países como a China, Itália, África do Sul, Estados Unidos, México, Argentina e Brasil (BRIASSOULIS, 2019).

A problemática da desertificação é um problema de abrangência mundial. No entanto, quando pensamos em desertificação, nos remetemos à questão da expansão dos desertos. Entretanto, é saliente ressaltar que o conceito de desertificação se aplica a outras áreas do planeta, incluindo regiões subúmidas secas.

02

AS CAUSAS DA DESERTIFICAÇÃO

A desertificação é causada por diversos fatores, como já foi citado anteriormente. No entanto, dois fatores são primordiais para ocorrência do processo de desertificação, destacando-se os fatores climáticos, com destaque para o clima e suas vulnerabilidades, assim como as ações antrópicas ou ações humanizadas.

Dentre as atividades humanas que causam impactos relevantes ao meio ambiente, podemos destacar a pecuária, a agricultura, a mineração e o extrativismo vegetal. As referidas atividades são altamente propulsoras do processo de desertificação. Entretanto, todas essas atividades alcançam um nível maior de relevância quando aliada às condições climáticas favoráveis ao processo de degradação ambiental. Veja na figura (1).



Figura (1): Atividades propulsoras ao processo de desertificação. Fonte: Barbosa, 2024.

As atividades em destaques são as responsáveis por propulsionar o processo de desertificação no município de Picuí-PB.

03

CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DO MUNICÍPIO DE PICUI-PB

O município de Picuí-PB, localizado na microrregião do Seridó paraibano, vem sendo acometido pelo processo de desertificação desde os primórdios de sua ocupação pelo povo que aqui se fixou. Desde então, a agricultura de subsistência, aliada às condições climáticas, provoca um intenso processo de desertificação.

A localidade se caracteriza pelo seu grande desenvolvimento na parte mineral, sendo destaque desde o período da Segunda Guerra Mundial. Presentemente, o município continua sua exploração mineral.

A economia local é baseada principalmente na agricultura de subsistência e no extrativismo vegetal de lenha, seja para a indústria ceramista, seja para a produção de carvão.

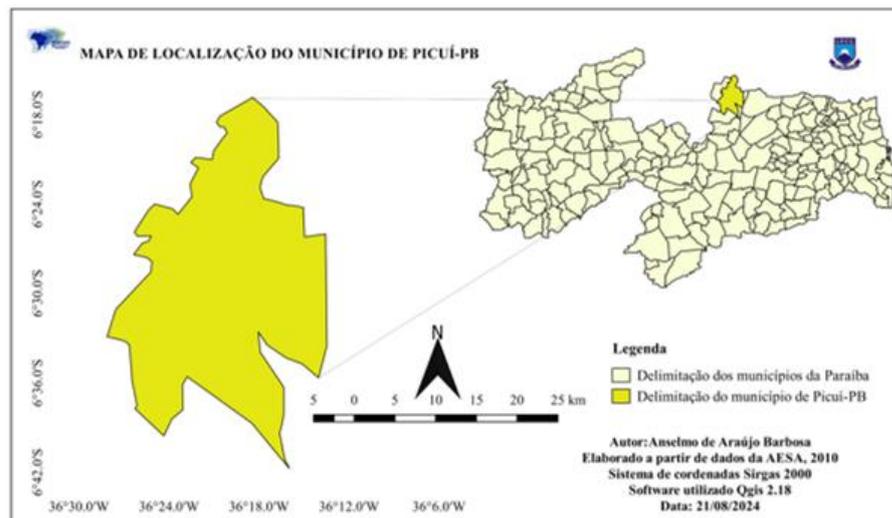
CARACTERIZAÇÃO AMBIENTA DO MUNICÍPIO DE PICUI-PB

O município de Picuí-PB possui, pela classificação de Koppen, clima Bsh (Semiárido quente com chuvas de verão e outono); há um baixo índice pluviométrico, com chuvas irregulares, tanto no tempo quanto no espaço. Somado a isso, têm-se altas temperaturas médias anuais e alto índice de evapotranspiração, condicionando na escassez periódica de água; além dos longos períodos de estiagem (secas).

A vegetação que compreende o município de Picuí-PB é a Caatinga Seridó (Guimarães Duque, 1980), vegetação peculiar a esta região e que se caracteriza por ser: hiperxerófila aberta, rica em espécies da família cactácea, além da presença constante de plantas atrofiadas de porte arbustivo/arbóreo e esparsadas (ANDRADE, 2005).

04

MAPA DE LOCALIZAÇÃO DE PICUI-PB



Fonte: Google imagens

Figura: (2) mapa de localização do município de Picuí-PB. Fonte: Barbosa (2019).

05



A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO PROCESSO DE DESERTIFICAÇÃO

A educação ambiental tem se configurado como uma excelente ferramenta de auxílio aos impactos ambientais, dentre eles está o processo de desertificação. Sua contribuição tem papel significativo, ao permitir o conhecimento de ações que têm fundamental importância na conservação/preservação do nosso planeta.

Nascimento et al. (2020) ressaltam que a educação aparece como instrumento de valorização da biodiversidade, além de contribuir com abordagens de conservação e preservação e uso racional dos recursos naturais.



Figura (4). Fonte: google imagens



Figura (5). Fonte: google imagens.



Figura (6). Fonte: annela imagens

MEDIDAS MITIGADORAS PARA COMBATE A DESERTIFICAÇÃO

Para combater ou minimizar os impactos oriundos do processo de desertificação, é necessário planejamento acerca dos fatores propulsores da desertificação. Desta forma, poderá fomentar políticas públicas que visem combater o processo de desertificação. Quais seriam essas possíveis políticas públicas? Políticas que incentivem a manutenção da mata nativa, técnicas de uso do solo de forma sustentável, uso racional dos recursos naturais, preservação/conservação do nosso bioma Caatinga, dentre outros. As atividades que vêm significativamente contribuindo para a forte degradação da mata nativa dos municípios do Seridó paraibano, em destaque para o município de Picuí-PB.

Figura (7). Fonte: Google imagens



Figura (8). Fonte: Google imagens



08

O EXTRATIVISMO VEGETAL E A DEGRADAÇÃO DO BIOMA CAATINGA

A necessidade de sobrevivência das populações carentes resulta na extração de seu sustento da natureza. Sendo assim, o extrativismo vegetal é uma das atividades com grande preponderância no semiárido brasileiro. O famoso “corte de lenha” como é conhecido aqui no interior paraibano, é uma das principais fontes de renda do semiárido.

A falta de estudos e conseqüentemente as poucas oportunidades de trabalho fazem com que boa parte das famílias parta em busca de sua sobrevivência no corte de lenha.

Figura (9). Fonte: Google imagens



Figura (10). Fonte: Google imagens



09

A AGROPECUÁRIA COMO PROPULSORA NO PROCESSO DE DESERTIFICAÇÃO

Assim como a extração vegetal e a agropecuária são atividades primordiais na economia do município de Picuí-PB, as mesmas podem ser entendidas como as fontes de renda para as populações camponesas. O município, por ser uma localidade relativamente “pequena”, existem poucas oportunidades de trabalho, seja na zona urbana ou rural.

A criação de gado passa então a ser uma das principais fontes de renda da localidade. Por diversas funções, a bovinocultura pode ser utilizada na agricultura, como pode ser utilizada como alimento na produção de carne bovina



Figura (11). Fonte: Google imagens

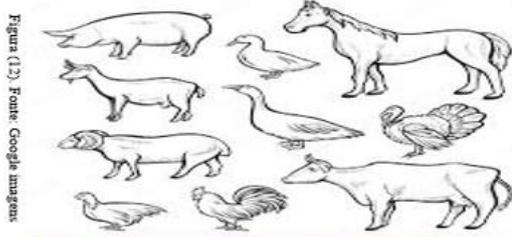


Figura (12). Fonte: Google imagens

A MINERAÇÃO E A DEGRADAÇÃO AMBIENTAL

Conforme mencionado anteriormente, o município apresenta uma série de atividades que provocam sérios danos ao meio ambiente. Na área, há uma intensa exploração mineral que gera vários impactos, incluindo desmatamento, remoção da camada superficial do solo, geração de rejeitos minerais, além da poluição visual e sonora. A mineração, assim como a extração de vegetais e a agropecuária, desempenha um papel econômico significativo para os moradores de Picuí-PB.



Figura (14). Fonte: Google imagens

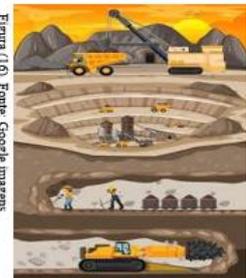


Figura (16). Fonte: Google imagens



Figura (15). Fonte: Google imagens



Figura (17). Fonte: Google imagens

PROPOSTAS DE ATIVIDADES PARA TRABALHAR COM A TEMÁTICA DESERTIFICAÇÃO EM SALA DE AULA

A partir de agora é possível trabalhar a temática desertificação em sala de aula de forma didática e lúdica com as seguintes atividades: na primeira atividade, o jogo de tabuleiro da desertificação: o jogo consiste em criar um tabuleiro com diferentes aspectos relacionados a desertificação (áreas afetadas, causas, consequências). Nesta atividade, os alunos irão movimentar peças no tabuleiro, respondendo a perguntas sobre o tema. Na segunda proposta de atividade, pode-se criar uma linha do tempo da desertificação. Na produção dessa proposta, os alunos irão pesquisar sobre a história da desertificação em diferentes regiões do mundo. Em seguida, eles irão criar uma linha do tempo com os principais eventos, políticas, ações relacionadas à temática desertificação. Na terceira proposta de atividade, pode-se trabalhar com documentário sobre desertificação, visitando áreas afetadas, entrevistas com especialistas, dramatizações, etc.

12

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, diante de todo exposto, conclui-se que as atividades impulsionadora do processo de desertificação no município de Picuí-PB, localizado no Seridó paraibano, está fortemente atrelada as ações climáticas e as atividades humanas. Desta forma, sugere-se que mediante a situação que se encontra o município, seja criada medidas que visem combater o processo de desertificação existente. Para tanto, é necessário fomentar políticas e técnicas sustentáveis de uso do solo e dos recursos hídricos. Assim como, reduzir os desmatamentos da mata nativa.

É de fundamental importância a conservação dos recursos naturais para o estabelecimento de uma sociedade preocupada com as gerações vindouras e com um meio ambiente equilibradamente sustentável. Desta forma, todos os setores da sociedade devem estar engajados em manter um ambiente sustentável e próspero para todos.

13

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, L.A.; PEREIRA, I. M.; LEITE, U.T.; BARBOSA, M.R.V. Análise da cobertura de duas fisionomias de caatinga, com diferentes históricos de uso, no município de São João do Cariri, Estado da Paraíba. *Cerne*, Lavras, v.11, n.3, p.253 – 262, jul./set. 2005.

BRIASSOULIS, H. (2019). Combating land degradation and desertification: The land-use planning quandary. *Land*, 8, 1–26.

Disponível em: <https://pt.dreamstime.com/> <> Acesso em 22 de agosto de 2024.

Disponível em: <https://www.facebook.com/vocesabiaofice/> <> Acesso em 22 de agosto de 2024.

Disponível em: <https://ling.uff.br/voce-sabia/> <> Acesso em 22 de agosto de 2024.

Disponível em: <https://www.pngwing.com/pt/free-png-phygh> <> Acesso em 22 de agosto de 2024.

Disponível em: <https://pt.dreamstime.com/> <> Acesso em 22 de agosto de 2024.

14

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Disponível em: <https://greenviewgv.com.br/> <> Acesso em 22 de agosto de 2024.

Disponível em: <https://amphenol.com.br/> <> Acesso em 22 de agosto de 2024.

Disponível em: <https://exame.com/brasil/> <> Acesso em 22 de agosto de 2024.

Disponível em: <https://pt.vecteezy.com/> <> Acesso em 22 de agosto de 2024.

Disponível em: <https://www.istockphoto.com/> <> Acesso em 22 de agosto de 2024.

Disponível em: <https://colorindo.org/> <> Acesso em 22 de agosto de 2024.

Disponível em: <https://br.freepik.com/> <> Acesso em 22 de agosto de 2024.

Disponível em: <https://br.freepik.com/> <> Acesso em 22 de agosto de 2024.

Disponível em: <https://www.istockphoto.com/> <> Acesso em 22 de agosto de 2024.

15

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Disponível em: <https://pt.vecteezy.com/> < Acesso em 22 de agosto de 2024.

Disponível em: <https://www.istockphoto.com/> < Acesso em 22 de agosto de 2024.

Disponível em: <https://colorindo.org/> < Acesso em 22 de agosto de 2024.

Disponível em: <https://br.freepik.com/> < Acesso em 22 de agosto de 2024.

Disponível em: <https://br.freepik.com/> < Acesso em 22 de agosto de 2024.

Disponível em: <https://www.istockphoto.com/> < Acesso em 22 de agosto de 2024.

Disponível em: <https://www.colorirgratis.com/> < Acesso em 22 de agosto de 2024.

Disponível em: <https://br.freepik.com/> < Acesso em 22 de agosto de 2024.

16

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DUQUE, José Guimarães Perspectivas Nordestinas / José Guimarães Duque. - 2a ed. Disponível em: <https://www.colorirgratis.com/> < Acesso em 22 de agosto de 2024.

Disponível em: <https://br.freepik.com/> < Acesso em 22 de agosto de 2024.

CNUCD, Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação. Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação nos países afetados por seca grave e/ou desertificação, particularmente na África. 1994. <Acesso em>: 02 nov. 2023.

Köppen, W. (1931). Grundriss der Klimakunde: outline of climate science (p. 388). Berlin: Walter de Gruyter.

VASCONCELOS SOBRINHO, J. (1982). Processos de desertificação no Nordeste do Brasil: sua gênese e sua contenção. Recife: Sudene. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2004.

17