

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAPÁ
CURSO SUPERIOR DE LICENCIATURA EM FÍSICA

EMILLY SAMARA DO NASCIMENTO PANTOJA

**FÍSICA AMBIENTAL COMO COMPONENTE CURRICULAR NA FORMAÇÃO
DE PROFESSORES DE FÍSICA**

MACAPÁ-AP

2025

EMILLY SAMARA DO NASCIMENTO PANTOJA

**FÍSICA AMBIENTAL COMO COMPONENTE CURRICULAR NA FORMAÇÃO
DE PROFESSORES DE FÍSICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso Superior de Licenciatura em Física, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá – IFAP, como requisito avaliativo para obtenção de título de Licenciada em Física.

Orientador: Dr. Prof. Argemiro Midonês Bastos.

MACAPÁ-AP

2025

Biblioteca Institucional - IFAP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P198f Pantoja, Emilly Samara do Nascimento
Física ambiental como componente curricular na formação de professores
de física / Emilly Samara do Nascimento Pantoja - Macapá, 2025.
46 f.: il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -- Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá, Campus Macapá,
Licenciatura em Física, 2025.

Orientador: Argemiro Midonês Bastos.

1. Matriz curricular. 2. Formação Docente. 3. Educação Ambiental. I.
Bastos, Argemiro Midonês, orient. II. Título.

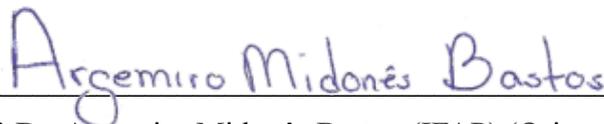
Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica do IFAP
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

EMILLY SAMARA DO NASCIMENTO PANTOJA

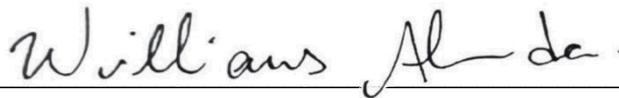
**FÍSICA AMBIENTAL COMO COMPONENTE CURRICULAR NA FORMAÇÃO
DE PROFESSORES DE FÍSICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso Superior de Licenciatura em Física, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá – IFAP, como requisito avaliativo para obtenção de título de Licenciada em Física.

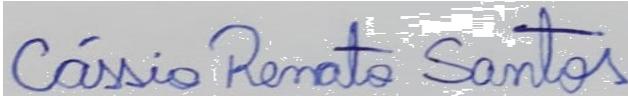
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Argemiro Midonês Bastos (IFAP) (Orientador)



Prof. Dr. Willians Lopes de Almeida (IFAP)



Prof. Me. Cássio Renato Pereira dos Santos (IFAP)

Apresentado em: 24/03/2025

Conceito/Nota: 98,0

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, a Deus por me dar força, saúde e perseverança para enfrentar os desafios desta jornada.

A minha família pelo amor incondicional, paciência e incentivo. Cada palavra de apoio e compreensão foi crucial para me manter determinado até a conclusão deste trabalho.

Ao meu orientador, professor Argemiro Bastos, pela orientação cuidadosa, paciência e dedicação mesmo eu tendo dificultado significativamente seu trabalho.

Aos professores do curso que compartilharam seus conhecimentos e me inspiraram a continuar aprendendo e com excelência durante minha graduação.

Aos meus amigos (em específico alguns, vocês sabem quem são e o quanto foram significativos durante essa jornada) e aos colegas que estiveram ao meu lado durante todo esse processo.

A instituição de ensino pelo apoio e estrutura durante toda a minha formação, proporcionando um ambiente propício ao aprendizado e à pesquisa.

Por fim, a realização deste trabalho representa não só o fim de um percurso acadêmico, mas também a soma do esforço, apoio e dedicação de muitas pessoas que contribuíram direta ou indiretamente para a sua concretização. Gostaria de expressar a minha mais profunda gratidão a todos os envolvidos neste processo.

Muito obrigada!

RESUMO

Este trabalho analisa a importância da Física Ambiental na formação docente dos cursos de Licenciatura em Física, com foco em sua contribuição para enriquecer o ensino de Física e atender às demandas ambientais existentes. A pesquisa combinou abordagem bibliográfica e análise documental para investigar as lacunas e os desafios na inclusão de disciplinas relacionadas à Física Ambiental nos currículos de universidades brasileiras, diferenciando entre disciplinas obrigatórias e optativas. Por meio da análise de dados coletados em Universidades Federais, Estaduais e Institutos Federais, foi possível identificar padrões e demonstrar como a integração da Física Ambiental pode fortalecer a interdisciplinaridade, conectar os conteúdos de Física às questões reais, como mudanças climáticas e sustentabilidade, e contribuir para uma educação mais contextualizada. Além disso, o estudo fundamentou-se em diretrizes como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e em referências teóricas que destacam a relevância de práticas pedagógicas interdisciplinares para a formação de professores críticos e reflexivos. Com base nos resultados deste trabalho que, indicam que a disciplina de Física Ambiental está mais presente nos Institutos Federais, tanto em termos de oferta quanto de obrigatoriedade, enquanto as universidades federais ocupam uma posição intermediária e as estaduais apresentam os menores índices de inclusão. Regionalmente, o Nordeste lidera na presença da disciplina (37,74%), seguido pelo Sudeste (22,64%) e Norte (20,75%), enquanto Centro-Oeste e Sul possuem os menores percentuais (9,43% cada). Esses dados destacam a necessidade de maior equidade na inclusão da Física Ambiental nos currículos de Licenciatura em Física no Brasil, mesmo que de forma gradual, representa um avanço significativo para a formação docente, preparando professores para abordarem questões ambientais de forma integrada e alinhada às necessidades da sociedade atual.

Palavras-chave: formação docente; matriz curricular; ensino de física; educação ambiental.

ABSTRACT

This study examines the significance of Environmental Physics in teacher education within Physics degree programs, focusing on its contribution to enhancing physics teaching and addressing existing environmental challenges. The research combined a bibliographic approach with document analysis to investigate gaps and challenges in the inclusion of Environmental Physics-related subjects in the curricula of Brazilian universities, distinguishing between mandatory and elective courses. Through data analysis collected from Federal Universities, State Universities, and Federal Institutes, it was possible to identify patterns and demonstrate how integrating Environmental Physics can strengthen interdisciplinarity, connect Physics content to real-world issues such as climate change and sustainability, and contribute to a more contextualized education. Additionally, the study was based on guidelines such as the National Common Curricular Base (BNCC) and theoretical references that highlight the relevance of interdisciplinary pedagogical practices for training critical and reflective teachers. The findings of this study indicate that Environmental Physics is more prevalent in Federal Institutes, both in terms of availability and mandatory inclusion. At the same time, federal universities occupy an intermediate position, while state universities exhibit the lowest inclusion rates. Regionally, the Northeast leads in course presence, with 37.74%, followed by the Southeast at 22.64% and the North at 20.75%. The Central-West and South regions have the lowest percentages, at 9.43% each. These findings highlight the need for greater equity in the inclusion of Environmental Physics in Physics degree curricula in Brazil. Even if implemented gradually, this represents a significant advancement in teacher education, preparing educators to address environmental issues in an integrated manner aligned with the needs of contemporary society.

Keywords: teacher training; curriculum matrix; physics education; environmental education.

LISTAS DE SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
FURG	Universidade Federal do Rio Grande
GET	Grupo de Estudos em Tribologia
IFAC	Instituto Federal do Acre
IFAL	Instituto Federal de Alagoas
IFAM	Instituto Federal do Amazonas
IFAP	Instituto Federal do Amapá
IFBA	Instituto Federal da Bahia
IFB	Instituto Federal de Brasília
IFCE	Instituto Federal do Ceará
IFES	Instituto Federal do Espírito Santo
IFG	Instituto Federal de Goiás
IFMA	Instituto Federal do Maranhão
IFMG	Instituto Federal de Minas Gerais
IFMT	Instituto Federal de Mato Grosso
IFPA	Instituto Federal do Pará
IFPB	Instituto Federal da Paraíba
IFPE	Instituto Federal de Pernambuco
IFPI	Instituto Federal do Piauí
IFPR	Instituto Federal do Paraná
IFRJ	Instituto Federal do Rio de Janeiro
IFRN	Instituto Federal do Rio Grande do Norte
IFRO	Instituto Federal de Rondônia
IFRS	Instituto Federal do Rio Grande do Sul
IFSC	Instituto Federal de Santa Catarina
IFSP	Instituto Federal de São Paulo

IFS	Instituto Federal de Sergipe
IFTO	Instituto Federal do Tocantins
PNEA	Plano Nacional de Educação Ambiental
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PPC	Projetos Pedagógicos do Curso
UEMA	Universidade Estadual do Maranhão
UEMASUL	Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão
UEA	Universidade do Estado do Amazonas
UECE	Universidade Estadual do Ceará
UEFS	Universidade Estadual de Feira de Santana
UEM	Universidade Estadual de Maringá
UEMG	Universidade do Estado de Minas Gerais
UNIMONTES	Universidade Estadual de Montes Claros
UEMS	Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
UEPA	Universidade do Estado do Pará
UEPB	Universidade Estadual da Paraíba
UEPG	Universidade Estadual de Ponta Grossa
UERJ	Universidade do Estado do Rio de Janeiro
UERN	Universidade do Estado do Rio Grande do Norte
UESB	Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
UESC	Universidade Estadual de Santa Cruz
UESPI	Universidade Estadual do Piauí
UEG	Universidade Estadual de Goiás
UEL	Universidade Estadual de Londrina
UENF	Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro
UFC	Universidade Federal do Ceará
UFAL	Universidade Federal de Alagoas

UFABC	Universidade Federal do ABC
UFAM	Universidade Federal do Amazonas
UFBA	Universidade Federal da Bahia
UFCG	Universidade Federal de Campina Grande
UFCA	Universidade Federal do Cariri
UFERSA	Universidade Federal Rural do Semi-Árido
UFF	Universidade Federal Fluminense
UFFS	Universidade Federal da Fronteira Sul
UFJ	Universidade Federal de Jataí
UFJF	Universidade Federal de Juiz de Fora
UFLA	Universidade Federal de Lavras
UFMA	Universidade Federal do Maranhão
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFMS	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
UFMT	Universidade Federal de Mato Grosso
UFOPA	Universidade Federal do Oeste do Pará
UFPA	Universidade Federal do Pará
UFPB	Universidade Federal da Paraíba
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UFPel	Universidade Federal de Pelotas
UFPI	Universidade Federal do Piauí
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UFRB	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFRN	Universidade Federal do Rio Grande do Norte
UFRPE	Universidade Federal Rural de Pernambuco

UFRR	Universidade Federal de Roraima
UFS	Universidade Federal de Sergipe
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria
UFSJ	Universidade Federal de São João del-Rei
UFSCar	Universidade Federal de São Carlos
UFTO	Universidade Federal do Tocantins
UFTM	Universidade Federal do Triângulo Mineiro
UFU	Universidade Federal de Uberlândia
UFV	Universidade Federal de Viçosa
UVA	Universidade Estadual Vale do Acaraú
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
UNICENTRO	Universidade Estadual do Centro-Oeste
UNEB	Universidade do Estado da Bahia
UNEMAT	Universidade do Estado de Mato Grosso
UNESP	Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"
UNILAB	Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
UNIMONTES	Universidade Estadual de Montes Claros
UNIPAMPA	Universidade Federal do Pampa
UNIR	Universidade Federal de Rondônia
UNIVESP	Universidade Virtual do Estado de São Paulo
UNIFEI	Universidade Federal de Itajubá
USP	Universidade de São Paulo
UDESC	Universidade do Estado de Santa Catarina
UNCISAL	Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas
UnB	Universidade de Brasília

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
2.1	Conceito e Relevância da Física Ambiental	15
2.2	Interdisciplinaridade no Ensino	16
2.2.1	Exemplos de Interdisciplinaridade	17
2.2.2	Associação com a Interdisciplinaridade e seus impactos educacionais	19
2.3	Diretrizes Educacionais e a Aplicação da Física Ambiental	20
2.4	Panorama Atual da Oferta de Física Ambiental	21
2.4.1	Desenvolvimento do Pensamento Crítico e interdisciplinaridade	23
3	METODOLOGIA	25
3.1	Natureza da pesquisa	25
3.1.1	Abordagem	25
3.2	Tipo de Pesquisa	26
3.2.1	Pesquisa Bibliográfica	27
3.2.2	Análise Documental	27
3.2.3	Integração dos Métodos	28
3.3	Coleta de Dados	28
4	RESULTADO E DISCUSSÃO	30
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
	REFERÊNCIAS	38
	APÊNDICE 1 - QUADRO DAS UNIVERSIDADES FEDERAIS	40
	APÊNDICE 2 - QUADRO DAS UNIVERSIDADES ESTADUAIS	43
	APÊNDICE 3 - QUADRO DOS INSTITUTOS FEDERAIS	45

1 INTRODUÇÃO

A Física Ambiental é uma área interdisciplinar que conecta conceitos fundamentais da Física com questões ambientais, como mudanças climáticas, poluição e a busca por fontes de energia renováveis (Caramello, 2011). Sua abordagem se torna especialmente relevante no contexto educacional, pois permite alinhar o ensino de Física às demandas atuais da sociedade e diversificar as metodologias de ensino. A inclusão dessa disciplina na matriz curricular dos cursos de Licenciatura em Física pode enriquecer a formação docente e preparar futuros professores para abordar temas críticos de maneira integrada e prática (Cardoso e Erthal, 2024).

A escolha desse tema fundamenta-se na necessidade de aprimorar o currículo de Licenciatura em Física sem alterar radicalmente suas bases. Em um cenário onde as questões ambientais têm impacto direto na sociedade e na educação, a Física Ambiental surge como um meio de conectar conceitos científicos a problemas reais, tornando o ensino mais próximo do cotidiano dos alunos. Segundo Caramello (2011), "a Física Ambiental amplia a compreensão dos fenômenos naturais ao conectá-los às ações humanas, promovendo uma abordagem mais contextualizada e significativa".

Considera-se Física Ambiental o conjunto de disciplinas que aplicam conceitos físicos na compreensão de fenômenos ambientais, sejam elas obrigatórias ou optativas nos cursos de Licenciatura em Física. Dessa forma, são analisadas disciplinas como Biofísica, Ciências Ambientais, Meteorologia e Energias Renováveis, que, mesmo sem a nomenclatura explícita de "Física Ambiental", possuem relação direta com os princípios físicos aplicados ao meio ambiente. Essa abordagem se justifica pela natureza interdisciplinar da área, na qual a Física se integra a outras ciências, promovendo uma compreensão mais ampla dos fenômenos ambientais.

Outro aspecto que justifica a escolha do tema é o impacto positivo que essa melhoria curricular pode ter na formação dos alunos do ensino básico. Segundo Fazenda (2011), "a interdisciplinaridade é uma ferramenta essencial para superar o ensino fragmentado, promovendo uma educação mais integrada e conectada às necessidades da sociedade". A inclusão da Física Ambiental no currículo, seja como disciplina optativa ou como parte de projetos interdisciplinares, têm o potencial de enriquecer a prática docente.

Além disso, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) enfatiza que "a educação deve promover a formação integral dos indivíduos, articulando conhecimentos e valores voltados para a sustentabilidade e a cidadania" (Brasil, 2017). A inclusão da Física Ambiental

no currículo superior representa uma estratégia para superar desafios do ensino de Física no Brasil, sem modificar o que já é praticado, mas aprimorando a formação docente por meio da interdisciplinaridade e do pensamento crítico. Segundo Leite e Silva (2021), a abordagem ambiental no ensino de Ciências Naturais não apenas favorece a compreensão dos fenômenos naturais, mas também incentiva reflexões sobre a relação entre ciência, tecnologia e sociedade.

Dessa forma, este trabalho tem como objetivo analisar a matriz curricular dos cursos de Licenciatura em Física no Brasil, destacando a importância da inserção de disciplinas como Física Ambiental ou similares para enriquecer a formação docente e conectar o ensino de Física às demandas ambientais. Para isso, foram examinadas as estruturas curriculares das licenciaturas, identificando a presença ou ausência de disciplinas relacionadas à Física Ambiental e avaliando sua relevância para a formação interdisciplinar dos futuros professores. Além disso, analisou-se a distribuição dessas disciplinas entre obrigatórias e optativas, investigando como essa diferenciação impacta a preparação dos docentes. Por fim, propõe-se demonstrar, por meio de exemplos práticos, como a Física Ambiental pode ser integrada ao ensino de Física.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Conceito e Relevância da Física Ambiental

A Física Ambiental é uma área do conhecimento que integra e associa os princípios fundamentais da Física à análise e compreensão de problemas ambientais (Fogaça, 2013). Segundo Caramello (2011) essa abordagem interdisciplinar permite investigar fenômenos e conectar a ciência a questões ambientais, como por exemplo: mudanças climáticas, poluição atmosférica, radiação, o uso sustentável de recursos energéticos *etc.*

Como dito por Caramello (2011) “A Física Ambiental emerge como uma resposta às demandas científicas e sociais para compreender os impactos das ações humanas no meio ambiente e buscar soluções sustentáveis”. Ela também pode ser definida como a aplicação de conceitos da Física em contextos ambientais, onde “desempenha um papel central na busca por soluções sustentáveis, ao integrar ciência, tecnologia e sociedade” (Santos, 2018). Esse princípio fundamenta aplicações práticas, como o uso da termodinâmica para estudar o efeito de estufa ou da óptica para monitorar a qualidade do ar por meio de sensores.

A ideia é que essa abordagem seja enraizada em uma visão sistêmica, que conecta saberes de diferentes áreas para abordar problemas ambientais, “O ensino de Física Ambiental requer uma abordagem complexa, que vá além da teoria para integrar aspectos sociais e tecnológicos” (Silva, 2020). Tal complexidade reforça a necessidade de práticas pedagógicas que valorizem a interdisciplinaridade, formando professores para mediar discussões que conectem ciência, sociedade e tecnologia.

No contexto educacional, a Física Ambiental desempenha um papel crucial na formação de professores e alunos do ensino básico, mas essa temática ainda é pouco trabalhada na formação docente, “Há espaço para abordar a Educação Ambiental de forma reflexiva e participativa no Ensino de Física, mas é importante que essa temática seja mais trabalhada nos cursos de formação de professores de Física” (Cardoso e Erthal, 2024). Essa área possibilita que conceitos abstratos da Física sejam apresentados de forma contextualizada, facilitando o aprendizado e tornando-o mais atrelado ao cotidiano dos alunos, tanto para os futuros professores, quanto para os futuros alunos desses professores. Logo, a inclusão de temáticas ambientais no ensino de Física “aumenta o engajamento dos alunos, que passam a perceber a disciplina como um instrumento para compreender e transformar o mundo ao seu redor” (Fogaça, 2013).

Além disso, a possível contribuição para a formação de cidadãos críticos e

conscientes, capazes de compreender a relação entre ciência, tecnologia e sociedade é algo a se levar em consideração. Essa abordagem está alinhada com as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que incentiva o ensino interdisciplinar e contextualizado nas escolas brasileiras (BNCC, 2017). Assim, ao abordar temas como sustentabilidade e mudanças climáticas, os professores de Física têm a oportunidade de mediar discussões que transcendem os limites da sala de aula, promovendo uma educação científica mais conectada às demandas existentes. Como dito por Zneiman (2019) “à interdisciplinaridade no ensino de Física cria uma ponte entre os conteúdos científicos e os desafios práticos enfrentados pela sociedade”.

2.2 Interdisciplinaridade no Ensino

A interdisciplinaridade é um método de ensino que visa integrar conhecimentos de diferentes áreas e quebrar o ensino tradicional fragmentado como dito por Silva (2020). No contexto educacional, esta prática é crucial para promover uma compreensão mais abrangente e interligada da realidade, uma vez que “a interdisciplinaridade não é apenas um método, mas uma atitude perante o conhecimento que exige abertura, diálogo e interação entre disciplinas” (Fazenda, 2011).

Portanto, como observado por Zneiman (2019), para o ensino de física a interdisciplinaridade desempenha um papel crucial na conexão dos conceitos da física com outros campos, como biologia, química e geografia. Essa integração permite que os alunos compreendam fenômenos complexos de múltiplas perspectivas. Por exemplo, sobre como o estudo da termodinâmica pode estar ligado à análise dos efeitos do efeito estufa ou como a óptica atmosférica pode ser explorada juntamente com a química para estudar a difusão de poluentes pelo ar (Puhl *et al.*, 2020). Um fator importante é que a Base do Currículo Nacional Comum (BNCC) enfatiza a relevância da inserção da interdisciplinaridade e estipula que o ensino deve ser prático e vinculado às questões contemporâneas, e segundo a própria, “a integração curricular deve estimular o desenvolvimento de competências que possibilitem aos alunos atuar de forma crítica e criativa na sociedade” (Brasil, 2017).

Dessa forma, se faz necessário entender os benefícios desse tipo de implementação e os impactos que todos que forem afetados por esse processo viriam a ter, não deixando de levar em consideração que esse sistema interdisciplinar no ensino de física traz benefícios tanto para professores quanto para os futuros alunos desses professores.

De acordo com Cardoso e Erthal (2024), para os professores, a integração de conhecimentos enriquece o planejamento instrucional, permitindo o desenvolvimento de cursos mais dinâmicos, contextualizados e que os ajudariam a ter um desenvolvimento em sala de aula com metodologias e perspectivas diferentes das abordadas pelo ensino tradicional de física. Para os alunos, a prática interdisciplinar pode aumentar o engajamento e a motivação ao demonstrar a aplicabilidade dos conceitos aprendidos ao enfrentar desafios do mundo real, como observado por Zneiman (2019).

2.2.1 Exemplos de Interdisciplinaridade

Na educação básica, para Fazenda (2011) projetos que combinem física com outras disciplinas podem ser opções interessantes para tornar o aprendizado mais atrativo para os alunos, e por isso este trabalho propõe formas de preparar futuros professores para essa modalidade específica “utilizando exemplos práticos e contextualizados para tornar a física mais acessível e significativa, estimulando o interesse e a curiosidade dos alunos” (Leite e Silva, 2021).

Por exemplo, explorar a energia renovável na sala de aula, onde os alunos constroem um painel solar ou um modelo de painel solar é algo atrativo e interessante, como feito e relatado na matéria publicada pelo boletim diário da UFRN, onde foi construído “um painel solar de baixo custo, que era o objetivo do Projeto de Inovação em Energia Solar (PIES), desenvolvido pelo Grupo de Estudos em Tribologia (GET) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) em parceria com a Incubadora de Processos Acadêmicos, Científicos e Tecnológicos Aplicados (InPacta) da Escola de Ciências e Tecnologia (ECT)”¹. Além de estudar conceitos como energia, eletricidade e conversão de energia, este evento promoveu discussões sobre sustentabilidade e consumo de energia, "projetos interdisciplinares que utilizam temas ambientais promovem aprendizado mais conectado com as necessidades e os interesses dos estudantes". (Leite e Silva, 2021).

Outro exemplo prático é o trabalho de Puhl *et al.* (2020) que apresenta uma experiência de interdisciplinaridade realizada com estudantes do ensino médio, tendo como tema central a sustentabilidade. De acordo com Puhl *et al.* (2020), essa iniciativa buscou promover o aprendizado significativo ao conectar conceitos científicos, em especial de Física, a questões ambientais e sociais. A abordagem destacou o papel da interdisciplinaridade como

¹ Nota encontrada no Boletim Diário da UFRN – Natal/RN, publicado na quarta-feira, 21 de outubro de 2015 – nº 197 – Ano XV.

ferramenta pedagógica para engajar os alunos em reflexões críticas sobre o impacto humano no meio ambiente e o consumo de recursos naturais.

Os experimentos realizados consistiram em atividades práticas interdisciplinares que integravam Física, Biologia e Geografia. Os principais objetivos das atividades eram explorar os conceitos de consumo consciente, eficiência energética e impacto ambiental, promovendo uma visão ampla e contextualizada dos temas abordados. Como apresentado a seguir, incluíram:

Medição de Consumo Energético

- Os estudantes foram orientados a medir o consumo de energia elétrica de diferentes aparelhos domésticos, utilizando medidores de energia portáteis.
- A partir dos dados coletados, foram calculados os custos associados ao uso desses equipamentos e analisadas as alternativas para reduzir o consumo.
- Conexão com a Física: A atividade introduziu conceitos como potência elétrica, energia e eficiência, promovendo a aplicação prática da fórmula $E = P \cdot t$, onde E é a energia consumida, P é a potência do aparelho e t é o tempo de uso.
- Interdisciplinaridade: A Biologia foi integrada para discutir os impactos do consumo energético nos ecossistemas, como a degradação ambiental causada por fontes de energia não renováveis. A Geografia contribuiu para contextualizar os dados, relacionando o uso de energia às características socioeconômicas locais.

Análise de Resíduos Sólidos

- Os alunos realizaram um levantamento sobre a geração de resíduos sólidos em suas residências ou na escola, classificando os materiais (plástico, papel, metal *etc.*) e discutindo práticas de redução, reutilização e reciclagem.
- Conexão com a Física: Foram exploradas as propriedades físicas dos materiais, como densidade e resistência, para entender sua reutilização. Por exemplo, foi discutido porque determinados tipos de plástico são recicláveis enquanto outros não.
- Interdisciplinaridade: A Geografia foi utilizada para analisar a gestão de resíduos em diferentes regiões, enquanto a Biologia trouxe à tona os impactos dos resíduos no ambiente natural.

Além das atividades experimentais, os alunos participaram de debates e apresentações sobre o impacto do consumo energético e a gestão de resíduos no contexto local e global.

Esses momentos serviram para consolidar os aprendizados e promover a troca de ideias.

2.2.2 Associação com a Interdisciplinaridade e seus impactos educacionais

O trabalho de Puhl *et al.* (2020) é um exemplo claro de como a interdisciplinaridade pode enriquecer o ensino, tornando-o mais dinâmico e próximo da realidade dos estudantes. Ao integrar Física, Biologia e Geografia, as atividades transcenderam os limites de uma única disciplina, incentivando os alunos a enxergar os problemas ambientais sob múltiplas perspectivas.

Conforme Fazenda (2011), "a interdisciplinaridade promove uma abordagem integrada do conhecimento, rompendo com a fragmentação disciplinar e conectando saberes distintos". No caso dos experimentos relatados, isso se manifestou pela conexão entre conceitos físicos (energia, potência, propriedades dos materiais) e temas ambientais, como poluição e conservação de recursos.

O impacto educacional das atividades foi significativo, promovendo não apenas o aprendizado dos conteúdos curriculares, mas também o desenvolvimento de competências críticas e reflexivas nos alunos. De acordo com os autores, os estudantes demonstraram maior engajamento ao perceberem a aplicabilidade dos conceitos aprendidos no enfrentamento de problemas reais, como a redução do consumo energético e a gestão de resíduos.

Essa experiência reforça o argumento de que a Física, quando contextualizada e integrada a outras áreas do conhecimento, pode desempenhar um papel central na formação de cidadãos mais conscientes e preparados para enfrentar os desafios ambientais vigentes.

O trabalho de Puhl *et al.* (2020) exemplifica como a interdisciplinaridade pode ser aplicada de maneira prática e eficaz no ensino de Física. As atividades descritas demonstram que é possível conectar conceitos científicos a questões ambientais, promovendo um aprendizado mais significativo. Essa abordagem serve como inspiração para futuros professores, mostrando que a integração de disciplinas não apenas enriquece o ensino, mas também contribui para a formação de cidadãos mais responsáveis e críticos.

Assim, a interdisciplinaridade no ensino de Física não apenas facilita a compreensão de temas complexos, mas também promove uma educação mais engajada e alinhada às demandas da sociedade contemporânea. Ao integrar diferentes áreas do conhecimento, os professores têm a oportunidade de formar cidadãos críticos e capazes de contribuir para a solução de problemas ambientais e sociais.

2.3 Diretrizes Educacionais e a Aplicação da Física Ambiental

As diretrizes educacionais brasileiras, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e o Plano Nacional de Educação Ambiental (PNEA), enfatizam a importância das abordagens ambientais no ensino de física e de outras disciplinas. Contudo, conforme Cardoso e Erthal (2024) aborda, apesar dessas regulamentações estabelecem a necessidade de um ensino voltado para a compreensão dos impactos ambientais e da sustentabilidade, a física ambiental ainda é pouco explorada nos cursos de graduação em física, bem como na educação básica, embora existam ideias voltadas para esse contexto como dito em alguns Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPC), ainda não foi dada a devida importância a sua implementação (Cardoso e Erthal, 2024).

A BNCC (BRASIL, 2017) estipula que a educação deve promover uma formação integral que leve em conta os aspectos sociais e ambientais no ensino das ciências naturais. Destaca-se entre suas diretrizes a necessidade de os alunos compreenderem a interação entre os fenômenos naturais e o comportamento humano.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1998) também enfatizam que o ensino de ciências deve promover a compreensão *dos fenômenos naturais e sua interação com a sociedade*. Segundo o documento, “a pesquisa em ciências naturais deve contribuir para a formação dos cidadãos, capacitando-os para analisar e intervir no mundo em que vivem” (Brasil, 1998, p. 27). No entanto, a falta de disciplinas estruturadas de física ambiental nos cursos de formação de professores dificulta que os futuros professores desenvolvam estratégias de ensino eficazes para integrar este tema na educação básica.

O Plano Nacional de Educação Ambiental (PNEA) enfatiza que a educação ambiental deve se tornar um eixo estrutural da formação educacional, promovendo uma compreensão crítica das questões socioambientais (BRASIL, 1999). Esse documento enfatiza que a educação ambiental deve ser “um processo permanente capaz de construir valores sociais e conhecimentos voltados à proteção ambiental” (Brasil, 1999). No entanto, a implementação desta recomendação é limitada pela falta de formação especializada para professores e pela falta de diretrizes claras para a inclusão efetiva da física ambiental no currículo.

Portanto, conforme Cardoso e Erthal (2024), embora a política educacional reitere a necessidade de uma abordagem ambiental no ensino de ciências, a realidade mostra que existe uma lacuna entre a teoria e a prática. A falta de disciplinas obrigatórias nos cursos de licenciatura em física com foco em física ambiental ou semelhantes prejudica a formação de professores da educação básica e outras, pois impede a preparação necessária para lidar com

as questões ambientais e desenvolver aulas que correspondem a esse tipo de metodologia (Phenning, 2020). Portanto, há necessidade de repensar o currículo e promover ações que garantam maior integração entre a física e os desafios ambientais contemporâneos, condizente com Leite e Silva (2021).

2.4 Panorama Atual da Oferta de Física Ambiental

A inserção da Educação Ambiental no Ensino de Física tem se mostrado um desafio e, ao mesmo tempo, uma necessidade presente na formação docente, como dito por Leite e Silva (2021). A presença de disciplinas relacionadas à Física Ambiental nos currículos das instituições de ensino superior no Brasil varia significativamente entre universidades federais, estaduais e institutos federais, dentre outras instituições, os dados coletados e encontrados no apêndice A e resumidos no tabela 1 dessa pesquisa nos mostra isso. Esses dados refletem o panorama atual da inclusão dessa temática no ensino superior e permitem identificar avanços e lacunas na formação de professores.

Tabela 1 - Presença geral das disciplinas de Física Ambiental ou similares em Universidades e Institutos Federais.

Instituição	Total analisado	Tem a disciplina (%)	Não tem a disciplina (%)	Optativa (%)	Obrigatória (%)
Universidades Federais	48	25 (52,1%)	23 (47,9%)	20 (80%)	5 (20%)
Universidades Estaduais	30	12 (40,0%)	18 (60,0%)	6 (50%)	6 (50,0%)
Institutos Federais	25	16 (64,0%)	9 (36,0%)	7 (43,75%)	9 (56,25%)

Fonte: Dados coletados pela autora (2025).

A pesquisa realizada por Cardoso e Erthal (2024) evidencia a importância da integração da Educação Ambiental no Ensino de Física, apontando que a temática ainda é pouco abordada na formação inicial de docentes. Segundo os autores, a interdisciplinaridade é um caminho essencial para trabalhar questões ambientais de forma reflexiva e crítica. A escassez de disciplinas específicas e a falta de uma abordagem transversal nas licenciaturas em Física comprometem a preparação dos professores para discutir os desafios ambientais em sala de aula.

De forma geral, a partir do que foi coletado durante o desenvolvimento desta pesquisa, observa-se que os institutos federais lideram na integração da Física Ambiental em seus currículos, tanto em termos de proporção de instituições quanto na obrigatoriedade das disciplinas. A matriz curricular do curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Ciência, Tecnologia e Educação do Amapá (IFAP) é um bom exemplo dessa abordagem estruturada. Se comparado a outra instituição de ensino superior que oferece o mesmo curso, como a Universidade Federal do Amapá (UNIFAP), nota-se uma diferença significativa: enquanto o IFAP disponibiliza tanto disciplinas optativas quanto obrigatórias voltadas para a Física Ambiental, a UNIFAP restringe sua oferta apenas a disciplinas optativas, como evidenciado nos quadros encontradas nos apêndices A1 e A3.

Essa disparidade reflete um padrão mais amplo observado nesta pesquisa. De maneira geral, as universidades federais ocupam uma posição intermediária no que diz respeito à inclusão da disciplina em suas grades curriculares, com variações regionais significativas. Em algumas regiões, como o Norte e o Centro-Oeste, há uma tendência mais forte de inclusão, enquanto no Sudeste, a presença da Física Ambiental é notavelmente mais limitada. Essa diferença pode estar associada a políticas educacionais regionais, interesses específicos dos cursos e a influência de demandas ambientais locais.

Por outro lado, as universidades estaduais apresentam os menores índices de inclusão da disciplina, indicando um cenário onde a Física Ambiental ainda não se consolidou como um componente essencial da formação acadêmica em muitos estados. Essa baixa adesão pode estar relacionada à autonomia curricular dessas instituições, bem como a uma menor uniformidade nas diretrizes que regem a inserção de conteúdos ambientais nos cursos de Licenciatura em Física.

A análise de Cardoso e Erthal (2024) também sugere que a ausência de disciplinas voltadas à Educação Ambiental na formação inicial impacta diretamente a prática pedagógica dos futuros docentes, dificultando a abordagem interdisciplinar da temática. Segundo os autores, o enfoque CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) aparece como uma alternativa promissora para integrar a Educação Ambiental ao Ensino de Física, promovendo uma visão crítica e contextualizada. A análise desses dados evidenciou a necessidade de políticas mais consistentes para promover a inclusão da Física Ambiental em todas as esferas do ensino superior, garantindo que futuros professores sejam preparados para abordar questões ambientais de forma crítica e interdisciplinar. O estudo de Cardoso e Erthal (2024) reforça essa necessidade, destacando a urgência de uma formação docente que inclua a Educação Ambiental como um eixo estruturante, e não apenas como um conteúdo

complementar.

2.4.1 Desenvolvimento do Pensamento Crítico e interdisciplinaridade

A Física Ambiental incentiva a análise crítica e a reflexão sobre a interação entre ciência, tecnologia e sociedade (Santos, 2018). A partir disso, podemos chegar à conclusão que, esse tipo de abordagem pode vir a contribuir para a formação de professores capazes de mediar discussões complexas e de alta relevância social. Esses docentes podem incentivar os alunos a analisar problemas ambientais sob múltiplas perspectivas, promovendo o pensamento crítico, pois segundo Fazenda (2011) "o pensamento crítico surge da capacidade de relacionar diferentes áreas do saber e aplicá-las à resolução de problemas complexos". De acordo com Fogaça (2013), a abordagem ambiental no ensino "estimula os estudantes a relacionarem os conteúdos acadêmicos com os desafios globais, ampliando seu engajamento e sua compreensão".

Outro benefício significativo é a proximidade que a Física Ambiental proporciona entre o ensino superior e o ambiente escolar. Ao integrar essa temática nos currículos, os professores passam a dispor de ferramentas para trabalhar com conteúdo mais próximos da realidade dos alunos, como por exemplo: a qualidade do ar em grandes cidades, o consumo energético doméstico, gestão de resíduos sólidos *etc.* Essa contextualização "torna os conteúdos científicos mais acessíveis e relevantes, aumentando o interesse dos discentes e promovendo um aprendizado significativo" (Caramello, 2011).

A inclusão da Física Ambiental também reforça a interdisciplinaridade no ensino. Temas como aquecimento global, poluição e conservação ambiental requerem a integração de saberes de áreas distintas, como Química, Biologia e Geografia. Essa abordagem "é essencial para a construção de um conhecimento mais holístico e aplicável, rompendo com a fragmentação dos saberes acadêmicos" (Fazenda, 2011). Como Phenning (2020) sugere, essa conexão prepara professores para promover um ensino conectado à realidade e ao cotidiano dos alunos.

Por fim, a Física Ambiental contribui diretamente para a formação de cidadãos mais conscientes e responsáveis. Ao incorporar questões ambientais ao currículo, os futuros professores tornam-se agentes multiplicadores de uma educação voltada para a sustentabilidade. De acordo com Brasil (2017), "a formação docente deve priorizar o desenvolvimento de competências que integrem o conhecimento científico com a responsabilidade socioambiental". Esse impacto reflete-se não apenas no aprendizado dos

alunos, mas também na promoção de mudanças culturais e sociais que priorizam o equilíbrio entre desenvolvimento e preservação ambiental. Ao preparar professores com uma visão ampliada e contextualizada, essa abordagem não apenas eleva a qualidade do ensino, mas também promove uma transformação social indispensável no cenário atual, "A interdisciplinaridade no ensino de Física cria uma ponte entre os conteúdos científicos e os desafios práticos enfrentados pela sociedade." (Zneiman, 2019).

3 METODOLOGIA

3.1 Natureza da pesquisa

A pesquisa realizada é de caráter qualitativo e exploratório, “uma pesquisa qualitativa é marcada pelo aprofundamento das especificidades e relações, com o intuito de entender as motivações, significados e contextos em torno de um determinado objeto de estudo” (Prodanov e Freitas, 2013, p. 49). Nesse aspecto, a escolha por essa abordagem é justificada pelo objetivo principal de analisar a relevância da disciplina de Física Ambiental na formação de professores, o que demanda uma análise minuciosa e contextualizada.

A pesquisa qualitativa não se concentra, necessariamente, em generalizações numéricas, mas na compreensão das diversas dimensões de um problema específico, Prodanov e Freitas (2013). Como a análise foca nas matrizes curriculares de instituições públicas de educação superior, a abordagem qualitativa possibilitou a exploração de aspectos como a presença e a importância dessa disciplina na formação inicial do educador de Física.

Ademais, a investigação possui um caráter exploratório, que é empregada “quando o tópico escolhido é pouco estudado ou apresenta oportunidades para novos estudos, permitindo ao pesquisador realizar investigações teóricas preliminares sobre o tema” (Prodanov e Freitas, 2013, p. 51). A importância da Física Ambiental na formação em Licenciatura em Física é um tópico que necessita de uma discussão acadêmica mais aprofundada, especialmente no que diz respeito à interdisciplinaridade, fazendo dessa abordagem uma escolha abrangente.

Portanto, minha escolha de seguir uma natureza qualitativa e exploratória se propôs não apenas a descrever a inclusão da Física Ambiental nas matrizes curriculares, mas também a interpretar sua importância dentro de um contexto mais amplo, conectando-a às exigências atuais da educação interdisciplinar e das questões ambientais.

3.1.1 Abordagem

A abordagem utilizada na pesquisa é baseada no método hipotético dedutivo. Este método, apresentado por Karl Popper e reforçado por Prodanov e Freitas (2013), envolve partir de uma hipótese inicial e, através de análise teórica e documental, buscar evidências que suportem ou contestem essa hipótese. Nesse sentido, Popper afirma que “o método científico não se resume a acumular observações, mas a elaborar hipóteses que podem ser testadas e, eventualmente, refutadas” (Prodanov e Freitas 2013, p. 31).

Para este estudo, partiu-se da hipótese de que a disciplina de Física Ambiental, quando incorporada nas matrizes curriculares dos cursos de Licenciatura em Física, exerce um papel fundamental na formação interdisciplinar dos futuros docentes. Essa suposição orientou a análise dos documentos institucionais, permitindo examinar como essa disciplina é tratada nos cursos em questão.

A escolha pelo método hipotético-dedutivo é justificada também pela flexibilidade que ele proporciona, pois, esse método permite “deduzir consequências de hipóteses previamente estabelecidas e confrontá-las com os dados encontrados, favorecendo assim a construção do conhecimento de maneira lógica e sistemática” (Prodanov e Freitas, 2013, p. 31).

Por último, a escolha das instituições de ensino superior analisadas neste trabalho foi realizada com base em critérios que garantem a relevância e a abrangência da pesquisa. Primeiramente, optou-se por incluir universidades e institutos federais, estaduais de diferentes regiões do Brasil, permitindo uma visão comparativa sobre a distribuição e oferta de disciplinas no ensino superior.

Além disso, a seleção considerou a diversidade institucional, contemplando universidades tradicionais e centros emergentes, de modo a representar distintos perfis acadêmicos, estruturais e regionais. Esse critério possibilita uma análise mais equilibrada, contemplando realidades distintas e evitando vieses geográficas ou institucionais.

Outro fator relevante foi a disponibilidade de dados institucionais sobre a estrutura curricular e os Projetos Pedagógicos de Curso (PPC), essenciais para a compreensão da oferta de disciplinas. Logo, é essencial ressaltar que essa metodologia foi enriquecida por uma avaliação comparativa entre os Projetos Pedagógicos de Curso e os currículos das principais Universidades Federais, Universidades Estaduais e Institutos Federais. Este processo possibilitou a identificação de semelhanças e diferenças, aprofundando a compreensão sobre a maneira como a Física Ambiental é incorporada na formação inicial dos professores de Física no Brasil.

3.2 Tipo de Pesquisa

O desenvolvimento deste trabalho baseou-se em dois tipos principais de pesquisa: bibliográfica e documental. Essa combinação metodológica foi essencial para garantir uma análise abrangente e fundamentada sobre a inclusão da Física Ambiental nos currículos de Licenciatura em Física no Brasil.

A pesquisa bibliográfica permite ao pesquisador aprofundar-se no tema por meio de fontes previamente elaboradas, enquanto a análise documental fornece subsídios para compreender os contextos institucionais e identificar tendências e lacunas. (Prodanov e Freitas, 2013).

3.2.1 Pesquisa Bibliográfica

A pesquisa bibliográfica foi conduzida com o objetivo de embasar teoricamente o trabalho, identificando contribuições acadêmicas relevantes sobre Física Ambiental, interdisciplinaridade e formação docente. Foram utilizados artigos científicos, livros e documentos oficiais, selecionados com base em sua relevância, atualidade e alinhamento ao tema. Segundo Prodanov e Freitas (2013), "essa modalidade de pesquisa é essencial para identificar os fundamentos teóricos e culturais que sustentam o problema investigado".

Entre as obras consultadas, destacam-se Fazenda (2011), que discorre sobre a importância da interdisciplinaridade no ensino, e Caramello (2011), que explora o papel da Física Ambiental na educação científica. E, Fogaça (2013) contribuiu com uma análise prática sobre a relação entre Física e meio ambiente, enquanto Leite e Silva (2021) destacaram a importância de abordagens interdisciplinares no ensino superior. Além disso, documentos normativos, como a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017), forneceram diretrizes importantes para compreender a relevância do tema no contexto educacional brasileiro.

3.2.2 Análise Documental

A análise documental complementou a pesquisa bibliográfica, permitindo uma investigação aprofundada dos currículos de instituições de ensino superior no Brasil, "a análise documental é um recurso valioso para compreender os aspectos institucionais que influenciam o problema em estudo" (Prodanov e Freitas, 2013). Foram examinados dados sobre universidades federais, estaduais e institutos federais, destacando a presença ou ausência de disciplinas relacionadas à Física Ambiental, bem como sua natureza (obrigatória ou optativa).

Os dados coletados foram organizados e sistematizados, possibilitando a construção de gráficos e quadros comparativos. Sendo Zneiman (2019) e Phенning (2020) fundamentais para fornecer perspectivas sobre práticas pedagógicas inovadoras em Física, enquanto Santos (2018) e Silva (2020) ajudaram a contextualizar a relação entre ciência e desenvolvimento sustentável. Essas análises permitiram identificar padrões, lacunas e oportunidades para a

inclusão da Física Ambiental no ensino superior.

3.2.3 Integração dos Métodos

A integração entre a pesquisa bibliográfica e a análise documental foi conduzida de forma sistemática, garantindo uma abordagem coerente e fundamentada. Essa combinação metodológica permitiu correlacionar os dados empíricos com as bases teóricas, ampliando a compreensão sobre a relevância e os desafios da inclusão da Física Ambiental na formação docente. De acordo com Puhl *et al.* (2020), "a interdisciplinaridade no ensino de ciências exige uma análise que conecte teoria e prática, contribuindo para um aprendizado mais significativo". Por meio dessa abordagem integrada, foi possível construir um panorama detalhado sobre o tema, proporcionando subsídios sólidos para as discussões e sugestões apresentadas ao longo deste trabalho.

3.3 Coleta de Dados

A coleta de dados para este trabalho foi organizada em duas etapas principais, abrangendo tanto referências bibliográficas quanto dados institucionais. Essa abordagem estruturada garantiu a consistência e a relevância das informações analisadas, permitindo construir uma base sólida para as discussões e propostas apresentadas.

A primeira etapa envolveu a seleção criteriosa de obras que abordam a Física Ambiental, a interdisciplinaridade no ensino e a formação docente. Entre os autores selecionados, Fazenda (2011) foi essencial para fundamentar a interdisciplinaridade como estratégia pedagógica, enquanto Caramello (2011) e Fogaça (2013) ofereceram análises detalhadas sobre a inserção da Física Ambiental no contexto educacional. Prodanov e Freitas, (2013) forneceram suporte metodológico, e a BNCC (2017) contribuiu com diretrizes sobre a integração curricular e a sustentabilidade.

A segunda etapa da coleta de dados concentrou-se na análise de informações sobre instituições de ensino superior no Brasil, incluindo universidades federais, estaduais e institutos federais. Esses dados foram organizados a partir de tabelas fornecidas previamente, que detalharam:

- A presença ou ausência de disciplinas relacionadas à Física Ambiental.

- A natureza das disciplinas, classificadas como obrigatórias ou optativas.
- A distribuição geográfica das instituições analisadas.

Essas informações foram sistematizadas em gráficos e quadros comparativos, permitindo uma análise quantitativa e qualitativa. Como dito por Zneiman (2019), "a organização de dados em formatos visuais facilita a identificação de padrões e tendências, contribuindo para análises mais robustas e fundamentadas".

Após a coleta, os dados foram sistematizados de forma a permitir uma análise integrada. As referências bibliográficas foram categorizadas por temas (interdisciplinaridade, Física Ambiental, formação docente), enquanto os dados institucionais foram organizados por tipo de instituição e natureza das disciplinas. Essa sistematização, "é indispensável para garantir que as informações coletadas sejam tratadas com rigor e coerência metodológica" (Prodanov e Freitas, 2013).

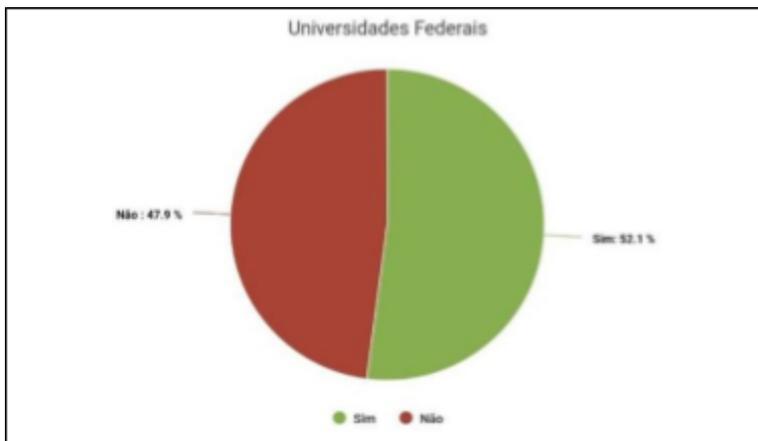
Durante o processo de coleta, algumas limitações foram identificadas, como a ausência de informações atualizadas em algumas instituições e a dificuldade de acesso a currículos completos. Apesar disso, os dados obtidos foram suficientes para construir um panorama representativo, respaldado pela literatura revisada. Essa abordagem integrada na coleta de dados proporcionou uma base consistente para as análises realizadas, contribuindo significativamente para os resultados e conclusões deste trabalho.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados coletados foi conduzida de maneira qualitativa com o objetivo de identificar padrões, lacunas e oportunidades na inclusão da Física Ambiental nos cursos de Licenciatura em Física. Esse processo envolveu a comparação entre as instituições analisadas, considerando tanto os dados institucionais quanto os referenciais teóricos obtidos na revisão bibliográfica.

Os dados coletados foram organizados em tabelas, quadros e gráficos para facilitar a visualização e a interpretação das informações. A análise qualitativa concentrou-se em compreender as motivações e os desafios associados à oferta de disciplinas relacionadas à Física Ambiental. Das 48 matrizes curriculares das universidades federais que foram analisadas, 52,1% (25) das instituições oferecem disciplinas vinculadas à Física Ambiental, enquanto 47,9% (23) ainda não as incluem em suas matrizes curriculares.

Figura 1 - Universidades Federais com e sem disciplinas relacionadas à Física Ambiental na matriz curricular do curso



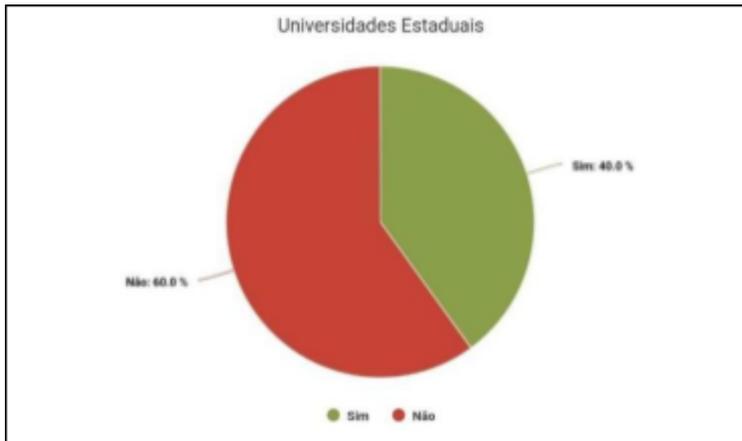
Fonte: elaborado pela autora (2025).

Entre as instituições que oferecem tais disciplinas, apenas 20% (5) as apresentam como obrigatórias, enquanto 80% (20) as oferecem como optativas. Esses números indicam que, embora mais da metade das universidades federais reconheçam a relevância da Física Ambiental, ela ainda é majoritariamente tratada como um complemento e não como um elemento central na formação docente.

Das universidades estaduais foram analisadas 30 matrizes curriculares, e após ser feito o balanço de dados percebeu-se que, a oferta de disciplinas relacionadas à Física Ambiental é ainda menos frequente, com apenas 40% (12) das instituições incluindo-as em suas matrizes, enquanto 60% (18) não possuem disciplinas desse tipo. Além disso, a distribuição entre

disciplinas obrigatórias e optativas é equilibrada, com 50% (6) das instituições ofertando cada tipo. Esses dados destacam um desafio significativo para a ampliação da Física Ambiental nas universidades estaduais, que enfrentam uma maior carência dessa temática em comparação às federais.

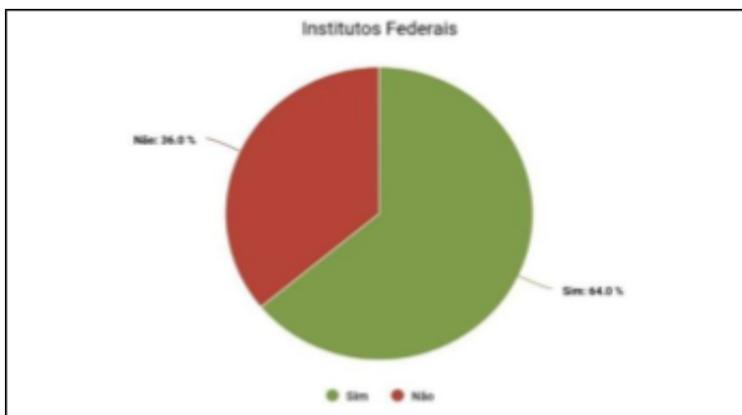
Figura 2 - Universidades Estaduais com e sem disciplinas de física ambiental ou semelhante na matriz curricular do curso



Fonte: elaborado pela autora (2025).

Os institutos federais apresentam a maior proporção de inclusão da Física Ambiental, com 64% (16) das instituições ofertando disciplinas relacionadas, enquanto 36% (9) não possuem essas disciplinas. Notavelmente, 56,25% (9) das disciplinas são obrigatórias, e 43,75% (7) são optativas. Essa predominância nos institutos federais pode ser atribuída ao seu foco em práticas pedagógicas inovadoras e em currículos voltados para a integração entre ciência e sociedade.

Figura 3 - Os principais Institutos Federais de cada capital do Brasil com e sem disciplinas de física ambiental ou semelhante na matriz curricular do curso

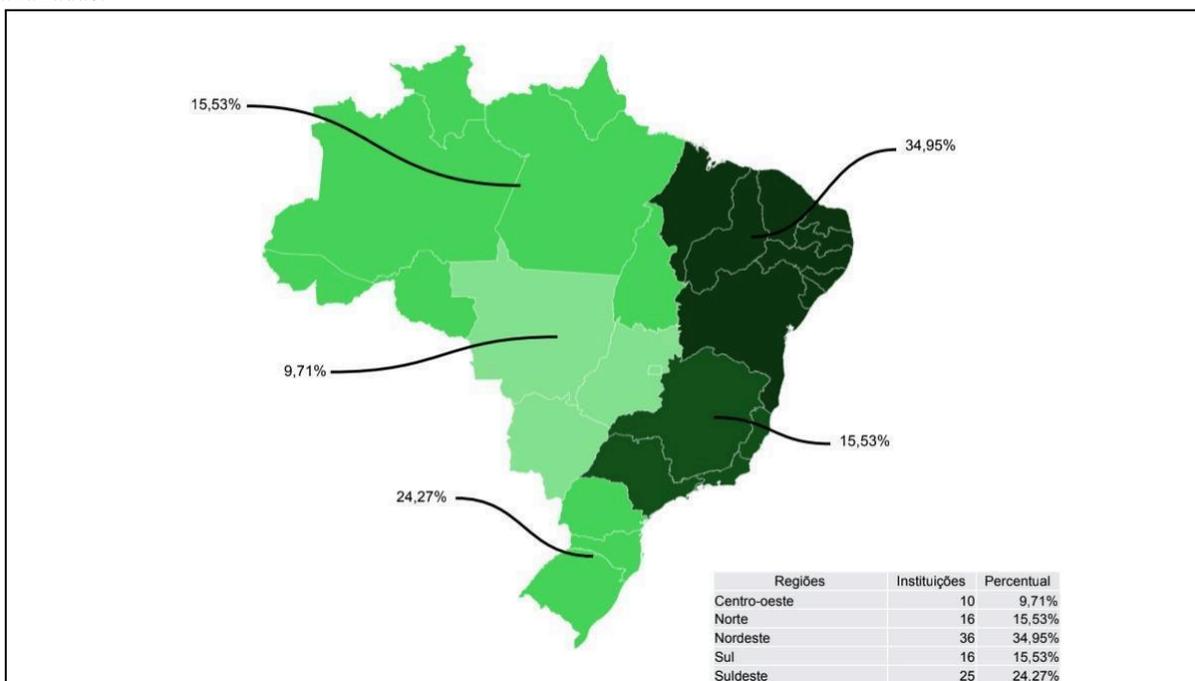


Fonte: elaborado pela autora (2025).

A partir dessa análise, observou-se que os institutos federais possuem a maior proporção de disciplinas relacionadas à Física Ambiental, enquanto as universidades estaduais apresentam os índices mais baixos. Agora, se observado de uma perspectiva diferente, como a distribuição feita por regiões do Brasil, vemos dados um pouco mais amplos e que contribuem para novas discussões.

A distribuição de disciplinas ao longo das diferentes regiões é um fator relevante para compreender a estrutura educacional e acadêmica do país. A análise dessa proporção permitiu identificar possíveis desigualdades na oferta de cursos, bem como padrões específicos que refletem as demandas e características locais. Como observado na figura 4 a seguir, que mostra como foi feita a distribuição das 103 instituições de ensino superior analisadas por região.

Figura 4 - Mapa que mostra como estão divididas por região as 103 instituições de ensino superior que foram avaliadas.

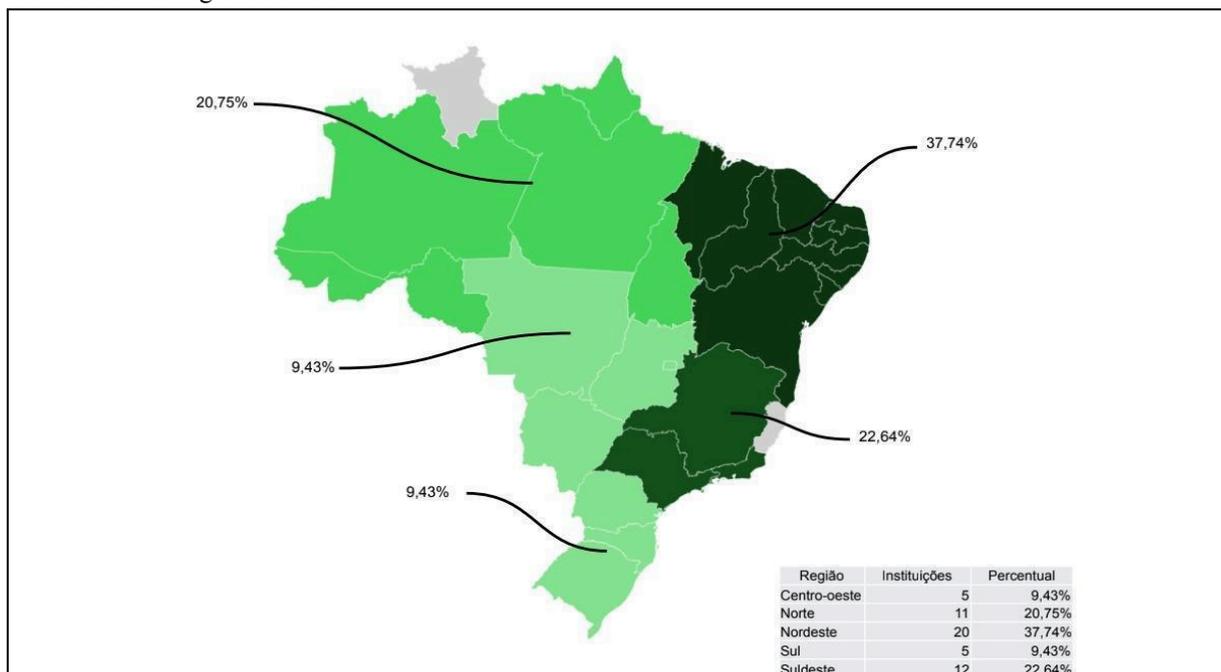


Fonte: elaborado pela autora (2025).

Na figura 5 pode-se ver a presença de disciplinas voltadas para a física ambiental ou semelhantes e em como há grande diferença se forem comparadas às regiões² e em como estão divididas.

² Os Estados de Roraima e Espírito Santo estão em cinza por não terem sido encontrados durante a catalogação das matrizes curriculares dos cursos, a componente de física ambiental ou semelhantes em suas matrizes.

Figura 5 - mapa que mostra como está a presença de disciplinas voltadas para física ambiental e semelhantes de acordo com as regiões do País.



Fonte: elaborado pela autora (2025).

A análise dessa imagem revela a distribuição das instituições que oferecem a disciplina de Física Ambiental no Brasil, segmentadas por região. O Nordeste se destaca com a maior representatividade, concentrando 37,74% das instituições analisadas. Esse dado pode estar associado à relevância das questões ambientais na região, como a desertificação e a vulnerabilidade climática, o que possivelmente impulsiona a inclusão dessa disciplina nos currículos acadêmicos.

O Sudeste aparece em segundo lugar, com 22,64% das instituições ofertando a disciplina, refletindo a diversidade e a quantidade de universidades presentes na região. O Norte, com 20,75%, também apresenta uma participação significativa, possivelmente em razão das preocupações ambientais relacionadas à Amazônia e às mudanças climáticas.

Já as regiões Centro-Oeste e Sul possuem os menores percentuais, ambos com 9,43%. No caso do Centro-Oeste, a menor concentração de instituições pode ser um fator determinante, além de um foco maior em outras áreas da Física. O Sul, mesmo sendo uma região com diversas universidades estaduais e federais, apresenta uma adesão mais baixa, o que pode indicar uma menor priorização do tema nos currículos acadêmicos dessas instituições.

Os resultados obtidos foram comparados com a literatura revisada para avaliar sua consonância com as teorias e diretrizes educacionais. Segundo Caramello (2011), a inclusão da Física Ambiental nos currículos é essencial para conectar o ensino de Física às demandas

ambientais contemporâneas. Essa perspectiva foi corroborada pelos dados, que destacaram a relevância de disciplinas obrigatórias na formação docente para ampliar a capacidade de professores em mediar discussões interdisciplinares. Além disso, a análise revelou uma lacuna significativa na oferta de disciplinas obrigatórias, especialmente nas universidades estaduais, onde a maioria das disciplinas relacionadas são optativas.

Os resultados também apontaram para a importância de fortalecer a interdisciplinaridade no ensino superior, conforme discutido por Puhl *et al.* (2020). A análise evidenciou que a oferta de disciplinas optativas é um primeiro passo, mas a inclusão de disciplinas obrigatórias é fundamental para consolidar a Física Ambiental como parte integrante da formação docente. Abaixo temos a tabela geral montada para melhor visualização dos quadros que estão nos apêndices A1, A2 e A3.

Tabela 1 - Presença geral das disciplinas de Física Ambiental ou similares em Universidades e Institutos Federais.

Instituição	Total analisado	Tem a disciplina (%)	Não tem a disciplina (%)	Optativa (%)	Obrigatória (%)
Universidades Federais	48	25 (52,1%)	23 (47,9%)	20 (80%)	5 (20%)
Universidades Estaduais	30	12 (40,0%)	18 (60,0%)	6 (50%)	6 (50,0%)
Institutos Federais	25	16 (64,0%)	9 (36,0%)	7 (43,75%)	9 (56,25%)

Fonte: Dados coletados pela autora (2025).

Essa análise fornece uma visão detalhada sobre a situação atual da Física Ambiental no ensino superior, fundamentando as discussões e propostas apresentadas ao longo deste trabalho.

A análise dos currículos das universidades federais, estaduais e institutos federais revela uma distribuição desigual da Física Ambiental na formação docente. Nas universidades federais, 52,1% oferecem a disciplina, mas a maioria (41,7%) de forma optativa, enquanto apenas 10,4% a tornam obrigatória. Nas estaduais, a situação é ainda mais desafiadora, com apenas 40% incluindo a disciplina, dividida igualmente entre optativa e obrigatória (20% cada). Já nos institutos federais, 64% das instituições oferecem a disciplina, sendo 36% de forma obrigatória, demonstrando uma abordagem mais integrada à BNCC de 2017 e ao PNEA (1999).

Esses dados evidenciam que, apesar da crescente valorização da interdisciplinaridade

no ensino de Física, a Física Ambiental ainda não é consolidada nos currículos. A predominância de disciplinas optativas pode limitar a formação de professores preparados para integrar questões ambientais ao ensino de Ciências. Conforme apontado por Caramello (2012) e Leite e Silva (2021), a carência de formação específica e de materiais didáticos são desafios significativos para sua implementação.

A inclusão da disciplina de Física Ambiental na matriz curricular dos cursos de Licenciatura em Física apresenta desafios, mas também amplas oportunidades. Um dos desafios centrais é a resistência institucional às mudanças curriculares, que muitas vezes está relacionada à estruturação já consolidada dos cursos. A sobrecarga dos currículos atuais pode dificultar a inserção de novas disciplinas, especialmente em instituições com recursos e tempo limitado para reorganizações significativas, “a interdisciplinaridade exige mudanças estruturais que exigem tempo e esforço conjunto de gestores, docentes e formuladores de políticas educacionais” (Fazenda, 2011). Outro obstáculo importante é a lacuna na formação inicial e continuada dos docentes em temas relacionados à Física Ambiental. Sem a capacitação adequada, pode haver dificuldade na abordagem de questões ambientais de forma contextualizada e interdisciplinar.

Apesar dos desafios, existem possibilidades para a implementação da Física Ambiental de forma eficaz. Uma abordagem prática seria integrar os temas ambientais às disciplinas já existentes, utilizando projetos interdisciplinares como ferramenta de ensino. Por exemplo, conceitos de termodinâmica podem ser explorados em contextos relacionados ao aquecimento global, sem que seja necessário criar disciplinas. Além disso, a capacitação docente pode ser promovida por meio de programas de formação continuada, que possibilitem aos professores adquirir as habilidades necessárias para trabalhar com a Física Ambiental de maneira mais bem contextualizada e dinâmica, "a formação continuada é uma ferramenta indispensável para alinhar as práticas pedagógicas às demandas da sociedade" (Fogaça, 2013).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A inserção da Física Ambiental no currículo dos cursos de Licenciatura em Física no Brasil é uma necessidade urgente diante dos desafios ambientais contemporâneos. A análise dos dados evidencia que, apesar da crescente inclusão desse componente curricular em algumas instituições, ele ainda é tratado de forma marginal, especialmente nas universidades estaduais. Essa realidade compromete a formação de professores aptos a integrar questões ambientais ao ensino de Física, dificultando a conexão entre os conceitos físicos e sua aplicação nas problemáticas socioambientais.

Os dados indicam que os Institutos Federais têm uma abordagem mais integrada, com um percentual significativo de disciplinas obrigatórias em Física Ambiental. Isso sugere que currículos mais alinhados às diretrizes da BNCC e à interdisciplinaridade são possíveis quando há uma intencionalidade pedagógica estruturada. Esse modelo poderia servir de referência para as universidades, demonstrando que a formação de professores em uma perspectiva ambiental pode ser implementada sem comprometer outras áreas do conhecimento.

A predominância da Física Ambiental como disciplina optativa nas Universidades Federais e Estaduais reforça a necessidade de revisão curricular. Quando tratada como opcional, a formação de docentes ambientalmente conscientes fica condicionada à escolha individual dos estudantes, ao invés de ser parte essencial de sua formação. Para que a interdisciplinaridade e a contextualização do ensino sejam fortalecidas, é fundamental que essa disciplina passe a ser obrigatória, garantindo que todos os futuros professores de Física desenvolvam uma compreensão sólida sobre questões ambientais.

A resistência institucional à inserção de novas disciplinas nos currículos é um dos desafios a serem superados. No entanto, a própria estruturação curricular pode ser revista para integrar temas ambientais dentro das disciplinas já existentes, evitando a sobrecarga dos cursos. A abordagem transversal da Física Ambiental em disciplinas como Termodinâmica, Eletromagnetismo e Física Moderna pode favorecer a compreensão dos fenômenos ambientais sem necessidade de aumentar a carga horária total dos cursos.

Outro fator determinante para a consolidação da Física Ambiental na formação docente é a capacitação dos professores. Programas de formação continuada são essenciais para que os docentes se sintam preparados para abordar questões ambientais de forma didática e interdisciplinar. A criação de materiais didáticos contextualizados e acessíveis também pode contribuir para que a Física Ambiental seja incorporada de maneira mais eficaz na educação

básica.

A interdisciplinaridade é uma das maiores vantagens da inclusão da Física Ambiental nos currículos. Ao conectar a Física com outras ciências naturais, como Biologia, Química e Geociências, os estudantes são incentivados a enxergar os fenômenos físicos em um contexto mais amplo. Essa abordagem também contribui para uma formação mais crítica e reflexiva dos futuros professores, permitindo que atuem como mediadores do conhecimento em sala de aula e promovam discussões sobre a crise climática, o uso sustentável da energia e a preservação dos recursos naturais.

Por fim, a inclusão da Física Ambiental na formação de professores de Física é um passo fundamental para tornar a educação mais alinhada com as demandas sociais e ambientais do século XXI. A articulação entre ensino, pesquisa, extensão e inovação tecnológica pode fortalecer a presença dessa temática nos cursos de Licenciatura, garantindo que a prática docente futura esteja comprometida com a formação de cidadãos mais conscientes e preparados para enfrentar os desafios ambientais globais.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC):** ensino superior. Brasília: MEC/SEF, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 4 jan. 2025.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais.** Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <https://www.gov.br>. Acesso em: 4 jan. 2025.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Plano Nacional de Educação Ambiental – PNEA.** Brasília: MEC/MMA, 1999. 01 p. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm. Acesso em: 17 dez. 2024.
- CARAMELLO, Giselle Watanabe. Física do Meio Ambiente: Estado da Arte. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 3701-3712, 2011.
- CARDOSO, Kênia Rezende; ERTHAL, João Paulo Casaro. Estudo sobre as abordagens da educação ambiental no ensino de física: tendências de pesquisa, formação docente e aplicações didáticas. **Revbea – Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, v. 19, n. 9, p. 314-329, 2024.
- FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Interdisciplinaridade: História, Teoria e Pesquisa.** 18. ed. Campinas: Papirus, 2011. 48p.
- FOGAÇA, Daniela Silva. **Física x Meio Ambiente: A Importância da Física nos Fenômenos Relacionados ao Meio Ambiente.** 2013. 32f. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2013.
- LEITE, Danielle Aparecida Reis; SILVA, Luciano Fernandes. Abordagens para a temática ambiental em cursos de licenciatura em Física. **Revista Ciência & Educação**, Bauru, v. 27, e21044, 2021.
- PHENNING, José. Ações Pedagógicas no Ensino de Física com Foco na Educação Ambiental. **Revista de Educação Ambiental e Ciências, Florianópolis**, v. 28, n. 2, p. 101-120, 2020.
- PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar. **Metodologia do trabalho científico: Métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico.** 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.
- PUHL, Cassiano Scott *et al.* Interdisciplinaridade: Experiência com os Estudantes de Ensino Médio sobre Sustentabilidade. **Revista Experiências em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 15, n. 3, p. 470-490, 2020.
- SANTOS, Antônio Carlos dos. Ciência para o Desenvolvimento Sustentável: O Papel da Física. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências**, Brasília, v. 20, n. 2, p. 200-220, 2018.
- SILVA, Eduardo Henrique da. Física Ambiental e Teoria da Complexidade: Possibilidades de Ensino na Educação Básica. **Revista de Educação e Pesquisa em Ciências**, Curitiba, v. 18, n. 2, p. 145-165, 2020.

ZNEIMAN, Adriana. Física Ambiental e Educação: Reflexões sobre Práticas e Interdisciplinaridade. **Revista Ciências da Natureza e Educação**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 1, p. 55-70, 2019.

APÊNDICES 1 - QUADRO DAS UNIVERSIDADES FEDERAIS

Nome da Instituição	Estado	Presença da disciplina de Física Ambiental (SIM/NÃO)	Nome da disciplina na matriz	Referência
Universidade Federal do Acre (UFAC)	Acre	sim	Educação Ambiental e Saúde (optativa)	Disponível em: link . Acesso em: 13 de out. 2024.
Universidade Federal do Amapá (UNIFAP)	Amapá	sim	Educação e Problemática Ambiental. Biofísica (optativa)	Disponível em: link . Acesso em: 13 de out. 2024.
Universidade Federal do Amazonas (UFAM)	Amazonas	Não	Pendente ⁱ	Disponível em: link . Acesso em: 13 de out. 2024
Universidade Federal do Pará (UFPA)	Pará	Sim	Biofísica (optativa)	Disponível em: link . Acesso em: 13 de out. 2024.
Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA)	Pará	Sim	Biofísica (optativa)	Disponível em: link . Acesso em: 13 de out. 2024
Universidade Federal de Rondônia (UNIR)	Rondônia	Sim	Biofísica (obrigatório)	Disponível em: link . Acesso em: 13 de out. 2024
Universidade Federal de Roraima (UFRR)	Roraima	Não	Pendente	Disponível em: link . Acesso em: 13 de out. 2024
Universidade Federal do Tocantins (UFT)	Tocantins	Sim	Física e ambiente (obrigatório)	Disponível em: link . Acesso em: 13 de out. 2024
Universidade Federal de Alagoas (UFAL)	Alagoas	Não	Pendente	Disponível em: link . Acesso em: 13 de out. 2024
Universidade Federal do Maranhão (UFMA)	Maranhão	Sim	Física para ciências biológicas (optativa)	Disponível em: link . Acesso em: 13 de out. 2024
Universidade Federal da Bahia (UFBA)	Bahia	Sim	Educação ambiental (optativa)	Disponível em: link . Acesso em: 13 de out. 2024.
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB)	Bahia	Não	Pendente	Disponível em: link . Acesso em: 13 de out. 2024.
Universidade Federal do Ceará (UFC)	Ceará	Sim	Educação Ambiental (optativa)	Disponível em: link . Acesso em: 20 de out. 2024.
Universidade Federal do Cariri (UFCA)	Ceará	Sim	Física e Ambiente (optativa)	Disponível em: link . Acesso em: 20 de out. 2024.
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB)	Ceará	Sim	Educação Ambiental (optativa)	Disponível em: link . Acesso em: 20 de out. 2024.
Universidade Federal de	Paraíba	Sim	Ciências do	Disponível em: link .

Campina Grande (UFCG)			Ambiente (optativa)	Acesso em: 20 de out. 2024.
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)	Paraíba	Não	Pendente	Disponível em: link . Acesso em: 20 de out. 2024.
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)	Pernambuco	Não	Pendente	Disponível em: link . Acesso em: 20 de out. 2024.
Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)	Pernambuco	Não	Pendente	Disponível em: link . Acesso em: 20 de out. 2024
Universidade Federal do Piauí (UFPI)	Piauí	Não	Pendente	Disponível em: link . Acesso em: 20 de out. 2024
Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)	Rio Grande do Norte	Sim	Física do meio ambiente (optativa)	Disponível em: link . Acesso em: 20 de out. 2024
Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA)	Rio Grande do Norte	Sim	Física e o meio ambiente (obrigatório)	Disponível em: link . Acesso em: 20 de out. 2024
Universidade Federal de Sergipe (UFS)	Sergipe	Não	Pendente	Disponível em: link . Acesso em: 20 de out. 2024
Universidade de Brasília (UnB)	Distrito Federal	Sim	Ecologia básica, Ciências do Ambiente (optativa)	Disponível em: link . Acesso em: 20 de out. 2024
Universidade Federal de Jataí (UFJ)	Goiás	Não	Pendente	Disponível em: link . Acesso em: 20 de out. 2024
Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT)	Mato Grosso	Sim	Física Ambiental (optativa)	Disponível em: link . Acesso em: 20 de out. 2024
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)	Mato Grosso do Sul	Sim	Educação Ambiental (optativa)	Disponível em: link . Acesso em: 20 de out. 2024
Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI)	Minas Gerais	Não	Pendente	Disponível em: link . Acesso em: 20 de out. 2024
Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF)	Minas Gerais	Não	Pendente	Disponível em: link . Acesso em: 20 de out. 2024
Universidade Federal de Lavras (UFLA)	Minas Gerais	Não	Pendente	Disponível em: link . Acesso em: 20 de out. 2024
Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)	Minas Gerais	Não	Pendente	Disponível em: link . Acesso em: 20 de out. 2024
Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP)	Minas Gerais	Sim	Educação Ambiental (obrigatório)	Disponível em: link . Acesso em: 20 de out. 2024
Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ)	Minas Gerais	Não	Pendente	Disponível em: link . Acesso em: 20 de out. 2024
Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM)	Minas Gerais	Não	Pendente	Disponível em: link . Acesso em: 20 de out. 2024
Universidade Federal de Uberlândia (UFU)	Minas Gerais	Sim	Biofísica (optativa)	Disponível em: link . Acesso em: 20 de out.

				2024
Universidade Federal de Viçosa (UFV)	Minas Gerais	Sim	Física Biológica (optativa)	Disponível em: link . Acesso em: 20 de out. 2024
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)	Rio de Janeiro	Não	Pendente	Disponível em: link . Acesso em: 20 de out. 2024
Universidade Federal Fluminense (UFF)	Rio de Janeiro	Não	Pendente	Disponível em: link . Acesso em: 28 de out. 2024
Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)	São Paulo	Sim	Biofísica (optativa)	Disponível em: link . Acesso em: 28 de out. 2024
Universidade Federal do ABC (UFABC)	São Paulo	Sim	Energia e Meio Ambiente, Biofísica, Educação ambiental (optativa)	Disponível em: link . Acesso em: 28 de out. 2024
Universidade Federal do Paraná (UFPR)	Paraná	Sim	Física, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (obrigatório)	Disponível em: link . Acesso em: 28 de out. 2024
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)	Santa Catarina	Não	Pendente	Disponível em: link . Acesso em: 28 de out. 2024.
Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS)	Santa Catarina	Sim	Meio ambiente, economia e sociedade (optativa)	Disponível em: link . Acesso em: 28 de out. 2024.
Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)	Rio Grande do Sul	Não	Pendente	Disponível em: link . Acesso em: 28 de out. 2024
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)	Rio Grande do Sul	Não	Pendente	Disponível em: link . Acesso em: 28 de out. 2024.
Universidade Federal de Pelotas (UFPel)	Rio Grande do Sul	Sim	formação de educadores ambientais (optativa)	Disponível em: link . Acesso em: 28 de out. 2024
Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA)	Rio Grande do Sul	Não	Pendente	Disponível em: link . Acesso em: 28 de out. 2024.
Universidade Federal do Rio Grande (FURG)	Rio Grande do Sul	Não	Pendente	Disponível em: link . Acesso em: 28 de out. 2024.

Fonte: Dados coletados pela autora (2025).

APÊNDICES 2 - QUADRO DAS UNIVERSIDADES ESTADUAIS

Nome da Instituição	Estados	Presença da disciplina de Física Ambiental (SIM/NÃO)	Nome da disciplina na grade	Referências
Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas (UNCISAL) EAD	Alagoas	Não	Pendente	Disponível em: link . Acesso em: 09 de nov. 2024
Universidade do Estado do Amazonas (UEA)	Amazonas	Sim	Meio Ambiente e sociedade (obrigatório)	Disponível em: link . Acesso em: 09 de nov. 2024
Universidade do Estado da Bahia (UNEB) EAD	Bahia	Sim	Educação Ambiental (optativa)	Disponível em: link . Acesso em: 09 de nov. 2024
Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC)	Bahia	Não	Pendente	Disponível: link . Acesso em: 09 de nov. 2024
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)	Bahia	Sim	Ciências exatas, tecnologia, sociedade e meio ambiente (optativa)	Disponível em: link . Acesso em: 09 de nov. 2024.
Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS)	Bahia	Não	Pendente	Disponível em: link . Acesso em: 09 de nov. 2024.
Universidade Estadual do Ceará (UECE)	Ceará	Não	Pendente	Disponível em: link . Acesso em: 09 de nov. 2024.
Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA)	Ceará	Não	Pendente	Disponível em: link . Acesso em: 09 de nov. 2024.
Universidade Estadual de Goiás (UEG)	Goiás	Sim	Pendente	Disponível em: link . Acesso em: 09 de nov. 2024.
Universidade Estadual do Maranhão (UEMA)	Maranhão	Sim	Física e meio ambiente (optativa) Biofísica (Optativa)	Disponível em: link . Acesso em: 21 de nov. 2024.
Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL)	Maranhão	Sim	Física e o meio ambiente (optativa) biofísica Optativa) Física do Cotidiano (obrigatório)	Disponível em: link . Acesso em: 21 de nov. 2024.
Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT)	Mato Grosso	Não	Pendente	Disponível em: link . Acesso em: 21 de nov. 2024.
Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS)	Mato Grosso do Sul	Não	Pendente	Disponível em: link . Acesso em: 21 de nov. 2024.
Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG)	Minas Gerais	Sim	Física ambiental (obrigatória)	Disponível em: link . Acesso em: 21 de nov. 2024.
Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES)	Minas Gerais	Não	Pendente	Disponível em: link . Acesso em: 21 de nov. 2024.
Universidade do Estado do Pará (UEPA)	Pará	Não	Pendente	Disponível em: link . Acesso em:

				21 de nov. 2024.
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)	Paraíba	Não	Pendente	Disponível em: link . Acesso em: 21 de nov. 2024.
Universidade Estadual de Londrina (UEL)	Paraná	Não	Pendente	Disponível em: link . Acesso em: 21 de nov. 2024.
Universidade Estadual de Maringá (UEM)	Paraná	Não	Pendente	Disponível em: link . Acesso em: 21 de nov. 2024.
Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG)	Paraná	sim	Ciência, tecnologia, Sociedade e Ambiente. Física do cotidiano (optativa)	Disponível em: link . Acesso em: 21 de nov. 2024.
Universidade Estadual do Centro- Oeste (UNICENTRO)	Paraná	Não	Pendente	Disponível em: link . Acesso em: 30 de nov. 2024.
Universidade Estadual do Piauí (UESPI)	Piauí	Sim	Educação ambiental (obrigatório)	Disponível em: link . Acesso em: 30 de nov. 2024.
Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)	Rio de Janeiro	Não	Pendente	Disponível em: link . Acesso em: 30 de nov. 2024.
Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF)	Rio de Janeiro	Sim	Ciências ambientais (optativa), física ambiental (optativa)	Disponível em: link . Acesso em: 30 de nov. 2024.
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN)	Rio Grande do Norte	Não	Pendente	Disponível em: link . Acesso em: 30 de nov. 2024.
Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC)	Santa Catarina	Não	Pendente	Disponível em: link . Acesso em: 30 de nov. 2024.
Universidade de São Paulo (USP)	São Paulo	Sim	física do meio ambiente (obrigatório)	Disponível em: link . Acesso em: 30 de nov. 2024.
Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)	São Paulo	Não	Pendente	Disponível em: link . Acesso em: 30 de nov. 2024.
Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP)	São Paulo	Não	Pendente	Disponível em: link . Acesso em: 30 de nov. 2024.
Universidade Virtual do Estado de São Paulo (UNIVESP)	São Paulo	Sim	Meio Ambiente e Sustentabilidade (obrigatório)	Disponível em: link . Acesso em: 30 de nov. 2024.

Fonte: Dados coletados pela autora (2025).

APÊNDICES 3 - QUADRO DAS INSTITUIÇÕES FEDERAIS

Instituto Federal	Estado	Campus	Presença da disciplina de Física Ambiental (SIM/NÃO)	Nome da disciplina na grade	Fontes de pesquisa
Instituto Federal do Acre (IFAC)	Acre	Rio Branco	Sim	Energia e Meio Ambiente (optativa)	Disponível em: link . Acesso em: 18 de dec. 2024.
Instituto Federal de Alagoas (IFAL)	Alagoas	Maceió	Sim	Educação e desenvolvimento sustentável (optativa)	Disponível em: link . Acesso em: 18 de dec. 2024.
Instituto Federal do Amapá (IFAP)	Amapá	Macapá	Sim	Física ambiental (obrigatória). Biofísica. Fundamentos de acústica ambiental (optativa).	Disponível em: link . Acesso em: 18 de dec. 2024.
Instituto Federal do Amazonas (IFAM)	Amazonas	Manaus Centro	Sim	Física ambiental (optativa)	Disponível em: link . Acesso em: 18 de dec. 2024.
Instituto Federal da Bahia (IFBA)	Bahia	Salvador	Não	Pendente	Disponível em: link . Acesso em: 18 de dec. 2024.
Instituto Federal do Ceará (IFCE)	Ceará	Fortaleza	Sim	Física e meio ambiente (obrigatório)	Disponível em: link . Acesso em: 18 de dec. 2024.
Instituto Federal de Brasília (IFB)	Distrito Federal	Brasília	Não	Pendente	Disponível em: link . Acesso em: 18 de dec. 2024.
Instituto Federal do Espírito Santo (IFES)	Espírito Santo	Vitória	Não	Pendente	Disponível em: link . Acesso em: 18 de dec. 2024.
Instituto Federal de Goiás (IFG)	Goiás	Goiânia	Não	Pendente	Disponível em: link . Acesso em: 18 de dec. 2024.
Instituto Federal do Maranhão (IFMA)	Maranhão	São Luís Monte Castelo	Sim	Educação Ambiental (obrigatório)	Disponível em: link . Acesso em: 18 de dec. 2024.
Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT)	Mato Grosso	Pontes e Lacerda	Sim	Biofísica (Optativa) Física ambiental (optativa)	Disponível em: link . Acesso em: 05 de jan. 2025.
Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG)	Minas Gerais	Ouro Preto	Sim	Ciência, Tecnologia, sociedade e ambiente (obrigatório)	Disponível em: link . Acesso em: 05 de jan. 2025.
Instituto	Pará	Belém	Não	Pendente	Disponível em:

Federal do Pará (IFPA)					link . Acesso em: 05 de jan. 2025.
Instituto Federal da Paraíba (IFPB)	Paraíba	Campinas Grande	Sim	Educação Ambiental e sustentabilidade e (obrigatória)	Disponível em: link . Acesso em: 05 de jan. 2025.
Instituto Federal do Paraná (IFPR)	Paraná	Foz do Iguaçu	Não	Pendente	Disponível em: link . Acesso em: 05 de jan. 2025.
Instituto Federal de Pernambuco (IFPE)	Pernambuco	Pesqueira	Sim	Fontes renováveis de energia (optativa)	Disponível em: link . Acesso em: 05 de jan. 2025.
Instituto Federal do Piauí (IFPI)	Piauí	Teresina Central	Sim	Diversidade e sustentabilidade e (obrigatório)	Disponível em: link . Acesso em: 05 de jan. 2025.
Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ)	Rio de Janeiro	Volta redonda	Sim	Ciências ambientais (obrigatório)	Disponível em: link . Acesso em: 05 de jan. 2025.
Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN)	Rio Grande do Norte	Natal Central	Não	Pendente	Disponível em: link . Acesso em: 05 de jan. 2025.
Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS)	Rio Grande do Sul	Bento Gonçalves	Não	Pendente	Disponível em: link . Acesso em: 05 de jan. 2025.
Instituto Federal de Rondônia (IFRO)	Rondônia	Porto Velho Calama	Não	Pendente	Disponível em: link . Acesso em: 05 de jan. 2025.
Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC)	Santa Catarina	Câmpus Jaraguá do Sul - Centro	Sim	A educação é a questão ambiental (optativa)	Disponível em: link . Acesso em: 05 de jan. 2025.
Instituto Federal de São Paulo (IFSP)	São Paulo	São Paulo	Sim	Física, Meio Ambiente e Ciências da Vida (obrigatório) Física, Meio Ambiente e Ciências da Terra (obrigatório)	Disponível em: link . Acesso em: 05 de jan. 2025.
Instituto Federal de Sergipe (IFS)	Sergipe	Lagarto	Sim	Energia e Meio Ambiente (obrigatório)	Disponível em: link . Acesso em: 05 de jan. 2025.
Instituto Federal do Tocantins (IFTO)	Tocantins	Palmas	Sim	Energia e Meio ambientes (Obrigatório)	Disponível em: link . Acesso em: 05 de jan. 2025.

Fonte: Dados coletados pela autora (2025).