MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA. DIRETORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - EAD

DOUGLAS DA SILVA DOS SANTOS

# EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA: AS CONTRIBUIÇÕES PARA A FORMAÇÃO CIDADÃ

BOA VISTA/RR 2026

DOUGLAS DA SILVA DOS SANTOS

# EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA: AS CONTRIBUIÇÕES PARA A FORMAÇÃO CIDADÃ

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Roraima – IFRR/Campus Boa Vista, em cumprimento a exigência para obtenção do grau de Licenciada em Ciências Biológicas

Orientador: Maristela

BOA VISTA/RR 2026

**Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia de Roraima**
**Diretoria de Ensino de Graduação**
**Curso Superior em Biologia**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova o Trabalho de Conclusão de Curso,

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA: AS CONTRIBUIÇÕES PARA A FORMAÇÃO CIDADÃ**

Apresentado ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Roraima – IFRR/Campus Boa Vista, em cumprimento aos requisitos para a obtenção do título de Licenciado(a) em Ciências Biológicas

**Comissão Examinadora**

gov.br Documento assinado digitalmente
MARISTELA ARAUJO COSTA PEREIRA
Data: 01/09/2026 13:15:01-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Profa. Ma. Maristela Araujo Costa Pereira
(Presidente/Orientadora)

gov.br Documento assinado digitalmente
CLEIDIANE SILVA VIANA
Data: 01/09/2026 13:41:19-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Profª. Esp.Cleidiane Silva Viana
(Professor avaliador 1)

gov.br Documento assinado digitalmente
FABIA MICHELINE DUARTE ALVES
Data: 01/09/2026 18:32:30-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Profª. Ma. Fabia Micheline Duarte Alves
(Professora avaliadora 2)

Boa Vista, 10 de Agosto de 2026

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Biblioteca do Instituto Federal de Roraima - IFRR)

S237e Santos, Douglas da Silva dos.
Educação ambiental no ensino de ciências e biologia : as contribuições para a formação cidadã / Douglas da Silva dos Santos. – Boa Vista, 2026.
44 f. : il.

Orientadora: Profa. Ma. Maristela Araujo Costa Pereira.
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima. Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Campus Boa Vista, 2026.
Bibliografia: f. 44.

1. Educação ambiental. 2. Consciência ambiental. 3. Ensino de ciências. 4. Ensino de biologia. 5. Sustentabilidade. I. Pereira, Maristela Araujo Costa. II. Título.

CDD – 570.7

Elaborada por Maria de Fátima Freire de Araújo - CRB 11/374

# EPIGRAFE

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, fonte de sabedoria, força e esperança, por me conceder saúde, perseverança e coragem para superar cada desafio enfrentado durante esta caminhada acadêmica. Sua graça foi fundamental para que eu pudesse concluir mais esta importante etapa da minha vida.

À minha família, pelo amor incondicional, apoio, incentivo e compreensão em todos os momentos, especialmente durante os períodos de maior dedicação aos estudos. Cada palavra de encorajamento foi essencial para que eu permanecesse firme em busca deste objetivo.

À minha esposa, pela paciência, companheirismo e incentivo constante. Sua compreensão diante das ausências, seu apoio nos momentos difíceis e sua confiança em meu potencial foram fundamentais para a realização deste sonho.

Aos meus tutores, pela dedicação, disponibilidade, orientação e valiosas contribuições durante o curso. Seus conhecimentos, sugestões e incentivo foram essenciais para minha formação acadêmica.

A todos os professores do **Instituto Federal de Roraima**, que, ao longo da graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas, compartilharam seus conhecimentos, experiências e valores, contribuindo significativamente para minha formação profissional e humana.

Aos colegas de curso, pelas experiências compartilhadas, pelo companheirismo e pelas inúmeras aprendizagens construídas ao longo dessa trajetória.

Também agradeço a todas as pessoas que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho, oferecendo apoio, incentivo e palavras de motivação nos momentos em que mais precisei.

Por fim, expresso minha gratidão ao **Instituto Federal de Roraima**, por proporcionar uma formação acadêmica de qualidade, fundamentada na construção do conhecimento científico, na ética e no compromisso com a sociedade.

A todos, meu mais sincero muito obrigado.

## RESUMO

A Educação Ambiental constitui um importante instrumento para a formação de cidadãos conscientes e comprometidos com a preservação do meio ambiente, especialmente diante dos desafios socioambientais contemporâneos. O presente estudo teve como objetivo analisar, à luz da literatura especializada, as contribuições da Educação Ambiental para a formação da consciência ambiental de estudantes da educação básica no contexto do ensino de Ciências e Biologia. A pesquisa justifica-se pela necessidade de fortalecer práticas pedagógicas capazes de promover a reflexão crítica, a participação cidadã e o desenvolvimento de atitudes responsáveis em relação às questões ambientais. Metodologicamente, caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa, de natureza descritiva e exploratória, desenvolvida por meio de pesquisa bibliográfica, fundamentada em livros, artigos científicos, documentos oficiais e legislações relacionadas à Educação Ambiental. A análise da literatura evidenciou que a Educação Ambiental contribui significativamente para a formação da consciência ecológica ao estimular o pensamento crítico, a contextualização dos conteúdos científicos, a interdisciplinaridade e a participação ativa dos estudantes na compreensão e enfrentamento dos problemas ambientais. Verificou-se, ainda, que o ensino de Ciências e Biologia possui papel estratégico na promoção da sustentabilidade quando desenvolvido por meio de metodologias investigativas e práticas pedagógicas contextualizadas. Conclui-se que a Educação Ambiental constitui um referencial relevante para fortalecer práticas pedagógicas comprometidas com a formação de sujeitos críticos e ambientalmente responsáveis, desde que articulada à formação docente, às políticas educacionais e à organização curricular.



**Palavras-chave:** Educação Ambiental; Consciência Ambiental; Ensino de Ciências; Ensino de Biologia; Sustentabilidade.

## ABSTRACT

Environmental Education is an important tool for developing citizens who are aware of and committed to environmental preservation, especially in light of contemporary socio-environmental challenges. In this context, the present study aimed to understand the contributions of Critical Environmental Education to the development of environmental awareness among elementary and secondary school students within the context of Science and Biology teaching. This research is justified by the need to strengthen pedagogical practices capable of promoting critical reflection, civic engagement, and the development of responsible attitudes toward environmental issues. Methodologically, this study is characterized as a qualitative, descriptive, and exploratory bibliographic research based on books, scientific articles, official documents, and legislation related to Environmental Education. The theoretical framework was mainly supported by the contributions of Paulo Freire, Isabel Cristina de Moura Carvalho, Philippe Pomier Layrargues, Gustavo Ferreira da Costa Lima, Marcos Reigota, Maurice Tardif, António Nóvoa, and Enrique Leff, in addition to the analysis of the 1988 Brazilian Federal Constitution, the National Environmental Education Policy (Law No. 9,795/1999), the National Curriculum Parameters (PCNs), and the National Common Curricular Base (BNCC). The findings indicate that Critical Environmental Education significantly contributes to the development of environmental awareness by encouraging critical thinking, contextualization of scientific knowledge, interdisciplinarity, and the active participation of students in understanding and addressing environmental problems. Furthermore, the study highlights that Science and Biology teaching plays a strategic role in promoting sustainability when supported by investigative methodologies and contextualized pedagogical practices. It is concluded that the effective implementation of Environmental Education in schools depends on the integration of public policies, teacher education, curriculum organization, and institutional commitment, representing an essential element in the education of critical, ethical, and socially responsible citizens committed to building a sustainable society.



**Keywords:** Critical Environmental Education. Science Education. Biology Teaching. Environmental Awareness. Sustainability.

# LISTAS DE FIGURAS

## LISTAS DE TABELAS

QUADRO 1 – CONTRIBUIÇÕES PG 40

# LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

**SUMÁRIO**


| | |
|---|---|
| **1 INTRODUÇÃO** | **13** |
| **2 OBJETIVOS** | **15** |
| **2.1 OBJETIVO GERAL** | **15** |
| **2.2OBJETIVOS ESPECIFICOS** | **15** |
| **3 REFERENCIAL TEÓRICO** | **14** |
| **4 METODOLOGIA** | **16** |
| **5 RESULTADOS E DISCUSSÃO** | **17** |
| **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS** | **18** |
| **REFERÊNCIAS** | **19** |
| **APÊNDICES** | **20** |
| **ANEXOS** | **21** |

# 1 INTRODUÇÃO

As transformações provocadas pelo desenvolvimento econômico, pelo crescimento populacional e pela exploração intensiva dos recursos naturais têm desencadeado uma série de problemas ambientais que afetam diretamente a qualidade de vida das populações e o equilíbrio dos ecossistemas. Questões como o desmatamento, as mudanças climáticas, a poluição dos recursos hídricos, a produção excessiva de resíduos sólidos e a perda da biodiversidade demonstram que a relação entre sociedade e natureza necessita ser repensada sob uma perspectiva sustentável.

Nesse contexto, torna-se indispensável o desenvolvimento de ações educativas capazes de promover a formação de cidadãos conscientes, críticos e comprometidos com a preservação ambiental.

A educação ambiental destaca-se como um dos principais instrumentos para a construção dessa consciência coletiva, uma vez que possibilita aos indivíduos compreenderem as relações existentes entre os aspectos ambientais, sociais, culturais, econômicos e políticos que influenciam a realidade contemporânea.

No Brasil, a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, estabelece que a educação ambiental deve estar presente em todos os níveis e modalidades de ensino, de forma articulada, contínua e permanente, contribuindo para o desenvolvimento de valores, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente e para a melhoria da qualidade de vida.

No ambiente escolar, especialmente no ensino de Ciências e Biologia, a educação ambiental assume papel estratégico por possibilitar o estudo dos processos naturais e das relações estabelecidas entre os seres vivos e o ambiente. Entretanto, apesar da relevância do tema, ainda é comum que as práticas pedagógicas sejam desenvolvidas de maneira fragmentada, restringindo-se a datas comemorativas, campanhas de conscientização ou atividades isoladas que pouco contribuem para a formação de uma consciência ambiental crítica.

Essa realidade evidencia a necessidade de práticas educativas que

promovam a reflexão sobre as causas estruturais dos problemas ambientais e estimulem a participação ativa dos estudantes na busca por soluções sustentáveis.

A perspectiva da educação ambiental crítica propõe superar uma visão limitada da preservação da natureza, compreendendo que os problemas ambientais estão diretamente relacionados às desigualdades sociais, aos modelos de produção e consumo e às formas de organização da sociedade.

Sob essa ótica, o estudante deixa de ser apenas receptor de informações e passa a atuar como sujeito do processo educativo, desenvolvendo competências para analisar criticamente sua realidade, tomar decisões conscientes e participar de ações transformadoras em seu contexto social.

Nesse processo, o professor desempenha papel fundamental como mediador da aprendizagem, articulando os conteúdos científicos às vivências dos estudantes e favorecendo a construção de conhecimentos significativos. O ensino de Ciências e Biologia oferece inúmeras possibilidades para abordar temas relacionados à sustentabilidade, biodiversidade, conservação dos recursos naturais, mudanças climáticas, saúde ambiental e cidadania, contribuindo para que os estudantes compreendam a complexidade das questões ambientais e reconheçam sua responsabilidade na preservação do meio ambiente.

Diante desse cenário, surge o seguinte problema de pesquisa**:** Quais contribuições a Educação Ambiental oferece ao ensino de Ciências para a formação da consciência ambiental?

Parte-se da hipótese de que práticas pedagógicas fundamentadas na Educação Ambiental Crítica favorecem o desenvolvimento da consciência ecológica, estimulam a participação dos estudantes na resolução de problemas ambientais e fortalecem a formação de cidadãos comprometidos com a sustentabilidade.

A realização desta pesquisa justifica-se pela relevância social e educacional da temática, considerando que a escola constitui um espaço privilegiado para a formação de valores, atitudes e competências voltadas à responsabilidade socioambiental. Além disso, compreender como a Educação Ambiental vem sendo desenvolvida nas aulas de Ciências e Biologia pode contribuir para o

aperfeiçoamento das práticas pedagógicas, fortalecendo a atuação docente e promovendo uma educação mais crítica, contextualizada e comprometida com a transformação da realidade.

Para atender a essa proposta, o trabalho foi organizado em seis capítulos. O primeiro apresenta a introdução, com a contextualização do tema, o problema de pesquisa e a justificativa. O segundo capítulo apresenta os objetivos da pesquisa. O terceiro aborda o referencial teórico, fundamentando a discussão a partir de autores que tratam da Educação Ambiental, da Educação Ambiental Crítica, da formação docente e do ensino de Ciências e Biologia. O quarto capítulo descreve os procedimentos metodológicos adotados. O quinto apresenta os resultados e a discussão da pesquisa à luz da literatura especializada.

Por fim, o sexto capítulo reúne as considerações finais, destacando as principais conclusões, as contribuições do estudo e sugestões para futuras pesquisas.

# 2 OBJETIVOS DA PESQUISA

## 2.1 Objetivo Geral

Analisar as contribuições da Educação Ambiental para a formação da consciência ambiental no ensino de Ciências e Biologia, a partir da literatura especializada

## 2.2 Objetivos Específicos

a) Analisar os fundamentos teóricos e legais que orientam a Educação Ambiental no contexto da educação básica brasileira;

b) Identificar o papel do ensino de Ciências e Biologia na promoção de práticas educativas voltadas para a sustentabilidade e a preservação ambiental;

c) Refletir sobre as contribuições da Educação Ambiental para a formação de cidadãos conscientes, críticos e comprometidos com a transformação da realidade socioambiental.

# 3 REFERENCIAL TEÓRICO

## 3.1 Educação Ambiental: evolução histórica e fundamentos legais

A Educação Ambiental (EA) consolidou-se como um importante instrumento de transformação social diante do agravamento dos problemas ambientais decorrentes do processo de industrialização, do crescimento populacional e do modelo de desenvolvimento baseado na exploração intensiva dos recursos naturais.

A intensificação da poluição, o desmatamento, a perda da biodiversidade e as mudanças climáticas passaram a exigir uma nova forma de compreender a relação entre sociedade e natureza, evidenciando a necessidade de formar cidadãos capazes de atuar de maneira crítica e responsável na preservação do meio ambiente.

Embora as preocupações com as questões ambientais tenham adquirido maior visibilidade a partir da segunda metade do século XX, diversos movimentos científicos e sociais já alertavam para os impactos negativos da ação humana sobre os ecossistemas. Entretanto, foi somente nas décadas de 1960 e 1970 que a temática ambiental passou a integrar a agenda política internacional, impulsionando a construção de políticas públicas e programas educacionais voltados para a sustentabilidade.

Um marco importante nesse processo foi a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, realizada em Estocolmo, na Suécia, em 1972. Considerada a primeira grande conferência mundial voltada exclusivamente para as questões ambientais, esse evento representou um divisor de águas na compreensão da necessidade de conciliar desenvolvimento econômico, justiça social e preservação dos recursos naturais.

A Conferência de Estocolmo destacou que os problemas ambientais ultrapassam as fronteiras nacionais e exigem esforços conjuntos entre governos, instituições e sociedade civil, além de reconhecer a educação como instrumento indispensável para a construção de uma consciência ambiental global.

Como consequência desse movimento internacional, em 1975 foi elaborado o documento conhecido como Carta de Belgrado, durante o Seminário Internacional de Educação Ambiental promovido pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO).

A Carta estabeleceu princípios orientadores para a Educação Ambiental,

defendendo a formação de uma população mundial consciente dos problemas ambientais e comprometida com a busca de soluções sustentáveis. O documento ressaltou que a educação deveria promover conhecimentos, habilidades, atitudes, valores e participação social, superando práticas meramente informativas.

Dois anos depois, em 1977, ocorreu a Conferência Intergovernamental de Tbilisi, considerada o principal marco conceitual da Educação Ambiental no mundo. Promovida pela UNESCO em parceria com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), a conferência definiu objetivos, princípios e diretrizes que permanecem como referência para políticas educacionais até os dias atuais.

Segundo as recomendações de Tbilisi, a Educação Ambiental deve ser permanente, interdisciplinar, participativa e orientada para a resolução de problemas concretos, contribuindo para o desenvolvimento de uma cidadania ambiental responsável.

No Brasil, o fortalecimento da Educação Ambiental ocorreu principalmente a partir da década de 1980, acompanhando o processo de redemocratização do país e a ampliação dos debates sobre direitos sociais e sustentabilidade.

A Constituição Federal de 1988 representou um importante avanço ao estabelecer, em seu artigo 225, que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, atribuindo ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Além disso, o texto constitucional determina que cabe ao Estado promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino, reconhecendo-a como elemento fundamental para a proteção ambiental.

Outro marco significativo foi a realização da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (ECO-92), sediada na cidade do Rio de Janeiro em 1992. Esse evento reuniu representantes de diversos países para discutir estratégias voltadas ao desenvolvimento sustentável, resultando em importantes documentos internacionais, como a Agenda 21, a Convenção sobre Diversidade Biológica e a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas.

A Agenda 21 destacou a Educação Ambiental como instrumento essencial para promover mudanças nos padrões de produção, consumo e participação cidadã, reforçando sua importância na construção de sociedades sustentáveis.

Em decorrência desse processo, foi promulgada a Lei nº 9.795, de 27 de abril

de 1999, que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA). Essa legislação representa o principal instrumento jurídico brasileiro sobre o tema, definindo a Educação Ambiental como os processos por meio dos quais indivíduos e coletividades constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente e para a melhoria da qualidade de vida.

A lei estabelece que a Educação Ambiental constitui componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades de ensino.

De acordo com a PNEA, a Educação Ambiental não deve ser tratada como disciplina isolada, mas desenvolvida de maneira transversal e interdisciplinar, integrando diferentes áreas do conhecimento. Essa perspectiva amplia as possibilidades pedagógicas ao permitir que os conteúdos ambientais sejam relacionados às dimensões sociais, econômicas, culturais, históricas e políticas da realidade vivenciada pelos estudantes.

Nesse sentido, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) incorporaram o Meio Ambiente como um dos temas transversais da educação básica, defendendo que sua abordagem deve ultrapassar os limites das disciplinas específicas e integrar o cotidiano escolar.

Os PCNs ressaltam que a Educação Ambiental precisa favorecer a formação ética, o desenvolvimento da cidadania e a capacidade de intervenção dos estudantes diante dos problemas ambientais presentes em sua comunidade.

Mais recentemente, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reforçou essa perspectiva ao estabelecer competências gerais relacionadas à responsabilidade socioambiental, ao pensamento científico, ao exercício da cidadania e ao desenvolvimento sustentável.

Embora a BNCC não apresente a Educação Ambiental como disciplina específica, ela orienta que seus princípios sejam trabalhados de forma integrada aos diferentes componentes curriculares, especialmente nas áreas de Ciências da Natureza, Ciências Humanas e Geografia.

Dessa maneira, espera-se que os estudantes desenvolvam competências para analisar criticamente os impactos das ações humanas sobre o ambiente e atuar de forma ética na construção de sociedades sustentáveis.

Sob o ponto de vista teórico, a Educação Ambiental evoluiu significativamente

ao longo das últimas décadas. Inicialmente, predominavam abordagens voltadas apenas para a conservação da natureza e para a mudança de comportamentos individuais.

Contudo, diversos pesquisadores passaram a defender perspectivas mais amplas, reconhecendo que os problemas ambientais estão profundamente relacionados às desigualdades sociais, aos modelos econômicos e às formas de organização da sociedade.

Carvalho (2012) afirma que a Educação Ambiental deve contribuir para a formação do sujeito ecológico, compreendido como aquele que desenvolve uma postura ética, crítica e responsável diante das relações estabelecidas entre sociedade e natureza.

Para a autora, educar ambientalmente significa formar indivíduos capazes de interpretar a realidade, compreender os conflitos socioambientais e participar da construção de alternativas sustentáveis.

Nessa mesma perspectiva, Reigota (2010) defende que a Educação Ambiental não consiste apenas na transmissão de conhecimentos científicos sobre a natureza, mas na construção coletiva de valores, atitudes e práticas sociais voltadas para a melhoria da qualidade de vida.

O autor destaca que diferentes grupos sociais possuem distintas percepções sobre o meio ambiente, tornando o diálogo e a participação elementos fundamentais para o processo educativo.

Dessa forma, observa-se que a evolução histórica da Educação Ambiental demonstra uma ampliação significativa de seus objetivos e fundamentos. Atualmente, ela não se restringe à preservação dos recursos naturais, mas busca promover uma formação integral, crítica e cidadã, capaz de preparar os indivíduos para compreender a complexidade das questões ambientais e atuar na transformação da realidade social.

Esse percurso histórico e legal constitui a base para a compreensão da Educação Ambiental Crítica, abordagem que será discutida na próxima seção deste trabalho.

### 3.2 Educação Ambiental Crítica: fundamentos, perspectivas e desafios

A Educação Ambiental (EA) passou por significativas transformações ao longo das últimas décadas. Inicialmente, suas práticas concentravam-se na

conservação dos recursos naturais e na mudança de comportamentos individuais, enfatizando atitudes como evitar o desperdício de água, preservar áreas verdes e realizar a coleta seletiva de resíduos.

Embora essas ações sejam importantes, diversos estudiosos passaram a questionar a limitação dessa abordagem, argumentando que os problemas ambientais não podem ser compreendidos apenas como consequência de atitudes individuais, mas como resultado de fatores econômicos, sociais, políticos e culturais que estruturam a sociedade contemporânea.

Nesse contexto, consolida-se a perspectiva da Educação Ambiental Crítica, que propõe uma compreensão mais ampla da realidade socioambiental. Essa corrente defende que educar para o meio ambiente significa desenvolver nos estudantes a capacidade de interpretar criticamente os problemas ambientais, compreender suas causas estruturais e participar ativamente da construção de soluções coletivas. Dessa forma, a Educação Ambiental deixa de ser apenas uma prática de conscientização ecológica para tornar-se um processo permanente de formação cidadã.

Segundo Carvalho (2012), a Educação Ambiental Crítica busca formar o chamado sujeito ecológico, entendido como um indivíduo capaz de estabelecer relações éticas entre sociedade e natureza, reconhecendo que suas ações possuem implicações ambientais, sociais e políticas.

Para a autora, a construção desse sujeito não ocorre por meio da simples transmissão de informações, mas mediante experiências educativas que favoreçam a reflexão, o diálogo e o desenvolvimento da autonomia.

Carvalho ressalta ainda que a escola possui papel fundamental nesse processo, pois constitui um espaço privilegiado para a formação de valores, atitudes e práticas sociais. Entretanto, essa formação somente será efetiva quando as atividades educativas ultrapassarem a mera reprodução de conteúdos e promoverem situações que despertem nos estudantes o interesse pela investigação, pelo debate e pela participação social.

Na mesma perspectiva, Layrargues e Lima (2014) afirmam que existem diferentes tendências dentro da Educação Ambiental, sendo a abordagem crítica aquela que apresenta maior potencial transformador. Os autores destacam que

muitas práticas escolares ainda estão fundamentadas em uma concepção conservacionista, centrada exclusivamente na preservação da natureza e na mudança de hábitos individuais, como economizar água ou plantar árvores. Embora importantes, essas ações tornam-se insuficientes quando desconsideram as desigualdades sociais, os conflitos econômicos e os interesses políticos envolvidos nas questões ambientais.

Para Layrargues e Lima (2014), a Educação Ambiental Crítica procura compreender os problemas ambientais como expressão das formas de organização da sociedade, especialmente do modelo de desenvolvimento baseado na exploração intensiva dos recursos naturais e na lógica do consumo. Assim, discutir meio ambiente implica refletir sobre justiça social, distribuição de renda, cidadania, participação democrática e sustentabilidade.

Essa compreensão aproxima-se das contribuições de Reigota (2010), que define o meio ambiente como um espaço de relações entre natureza e sociedade, construído historicamente pelas ações humanas. O autor critica abordagens que reduzem a Educação Ambiental ao estudo dos elementos naturais, defendendo que ela deve considerar também aspectos culturais, econômicos, políticos e históricos que influenciam a maneira como diferentes grupos sociais percebem e utilizam os recursos ambientais.

Segundo Reigota (2010), cada indivíduo possui uma representação própria do meio ambiente, construída a partir de suas experiências, valores e contexto social. Dessa forma, a Educação Ambiental deve valorizar o diálogo e a troca de saberes, reconhecendo que estudantes e professores participam conjuntamente da construção do conhecimento. Essa perspectiva rompe com modelos tradicionais de ensino baseados apenas na transmissão de conteúdos, favorecendo práticas pedagógicas mais participativas e democráticas.

Outro importante autor para compreender essa abordagem é Enrique Leff (2015), que destaca a necessidade de construir uma nova racionalidade ambiental capaz de superar os limites do pensamento econômico dominante. Para Leff, a crise ambiental é resultado de um modelo de desenvolvimento que privilegia o crescimento econômico em detrimento da conservação da natureza e da justiça social. Assim, a Educação Ambiental deve contribuir para formar cidadãos capazes de compreender essa complexidade e propor alternativas sustentáveis.

Leff argumenta que a sustentabilidade não pode ser entendida apenas como preservação ambiental, mas como um processo que envolve transformação das relações econômicas, culturais, políticas e sociais. Nesse sentido, a educação torna-se um instrumento estratégico para promover mudanças de valores e fortalecer a participação da sociedade na construção de um futuro sustentável.

As contribuições de Paulo Freire (1996) também exercem profunda influência sobre a Educação Ambiental Crítica. Embora Freire não tenha desenvolvido uma teoria específica sobre educação ambiental, seus princípios pedagógicos oferecem importantes fundamentos para essa perspectiva. Ao defender uma educação problematizadora, dialógica e emancipadora, o autor propõe que os estudantes deixem de ocupar uma posição passiva no processo educativo e passem a atuar como sujeitos capazes de interpretar criticamente sua realidade.

Na concepção freireana, ensinar não significa transferir conhecimentos prontos, mas criar condições para que os educandos construam saberes por meio da reflexão e da ação. Aplicada à Educação Ambiental, essa perspectiva favorece o desenvolvimento da consciência ecológica e da responsabilidade social, estimulando os estudantes a identificar problemas ambientais presentes em sua comunidade e participar ativamente da busca por soluções.

Freire (1996) afirma que "ensinar exige criticidade", indicando que o processo educativo deve promover a capacidade de questionar a realidade e compreender suas contradições. Essa concepção aproxima-se diretamente dos objetivos da Educação Ambiental Crítica, que busca desenvolver sujeitos capazes de intervir na sociedade de forma ética, democrática e responsável.

No contexto escolar, essa abordagem exige mudanças significativas na prática pedagógica. O professor deixa de ser apenas transmissor de conteúdos e assume o papel de mediador da aprendizagem, incentivando a investigação, o diálogo e a construção coletiva do conhecimento. As aulas passam a valorizar situações-problema, estudos de caso, projetos interdisciplinares, pesquisas de campo e atividades que relacionem os conteúdos científicos às experiências cotidianas dos estudantes.

Entretanto, diversos desafios ainda dificultam a consolidação da Educação Ambiental Crítica nas escolas brasileiras. Entre eles destacam-se a formação

insuficiente de professores, a escassez de recursos didáticos, a fragmentação curricular e a permanência de práticas pedagógicas tradicionais centradas na memorização de conteúdos. Além disso, muitas instituições ainda restringem a Educação Ambiental à realização de campanhas ou eventos comemorativos, sem incorporá-la efetivamente ao projeto pedagógico da escola.

Apesar dessas limitações, observa-se um avanço significativo na compreensão da importância da Educação Ambiental como componente essencial da formação cidadã. A perspectiva crítica amplia o papel da escola, estimulando o desenvolvimento da autonomia, do pensamento científico, da participação social e da responsabilidade coletiva diante dos desafios ambientais contemporâneos.

Dessa maneira, a Educação Ambiental Crítica constitui um importante referencial para o ensino de Ciências e Biologia, pois possibilita integrar conhecimentos científicos às questões sociais e ambientais vivenciadas pelos estudantes. Mais do que transmitir informações sobre a natureza, essa abordagem busca formar cidadãos capazes de compreender a complexidade dos problemas ambientais e atuar na construção de uma sociedade mais justa, democrática e sustentável.

### 3.3 Paulo Freire e a formação da consciência ambiental

Embora Paulo Freire não tenha elaborado uma teoria específica sobre Educação Ambiental, sua concepção de educação constitui um dos principais referenciais teóricos para a construção da Educação Ambiental Crítica. Seus estudos sobre conscientização, diálogo, emancipação e transformação social oferecem fundamentos que possibilitam compreender a educação como um processo de formação humana voltado para a construção de sujeitos críticos e participativos.

Ao longo de sua trajetória, Freire desenvolveu uma proposta pedagógica baseada na valorização da experiência dos educandos e na problematização da realidade vivida. Em oposição ao modelo tradicional de ensino, denominado pelo autor de educação bancária, no qual o professor assume o papel de transmissor de conhecimentos e os estudantes apenas recebem informações de forma passiva, Freire (1996) defende uma educação libertadora, caracterizada pelo diálogo, pela participação e pela construção coletiva do conhecimento.

Segundo Freire (1996), ensinar não significa transferir conhecimentos prontos, mas criar possibilidades para sua produção ou construção. Essa perspectiva rompe com práticas pedagógicas baseadas exclusivamente na memorização de conteúdos e propõe que os estudantes sejam protagonistas do processo educativo, desenvolvendo autonomia intelectual e capacidade crítica para compreender e transformar a realidade em que vivem.

No contexto da Educação Ambiental, essa concepção assume grande relevância, pois os problemas ambientais não podem ser solucionados apenas por meio da transmissão de informações sobre preservação da natureza. É necessário promover processos educativos capazes de desenvolver nos estudantes uma compreensão ampla das relações entre sociedade, economia, cultura, política e meio ambiente, estimulando atitudes fundamentadas na responsabilidade coletiva e na cidadania.

Outro conceito central da obra de Freire é a conscientização. Para o autor, a conscientização corresponde ao processo pelo qual os indivíduos passam a compreender criticamente a realidade, identificando as relações de poder, as desigualdades sociais e as contradições presentes em seu contexto histórico. Essa compreensão permite que deixem de assumir uma postura passiva diante dos problemas e passem a atuar como sujeitos capazes de intervir na transformação da sociedade.

Aplicada à Educação Ambiental, a conscientização representa o desenvolvimento da consciência ecológica crítica. Isso significa que o estudante deixa de compreender os problemas ambientais apenas como consequência de atitudes individuais e passa a reconhecer que eles estão diretamente relacionados aos modelos de desenvolvimento econômico, aos padrões de produção e consumo, às políticas públicas e às desigualdades sociais.

Freire (1987), em sua obra *Pedagogia do Oprimido*, afirma que a leitura da palavra deve ser precedida pela leitura do mundo. Essa afirmação evidencia que o conhecimento escolar precisa estar articulado às experiências concretas vividas pelos educandos. No ensino de Ciências e Biologia, essa orientação favorece a contextualização dos conteúdos, permitindo que temas como mudanças climáticas, poluição, desmatamento, biodiversidade e recursos hídricos sejam discutidos a partir da realidade local dos estudantes.

Essa aproximação entre teoria e prática fortalece a aprendizagem significativa, uma vez que os conteúdos deixam de ser apresentados de forma abstrata e passam a dialogar com situações concretas do cotidiano. Dessa maneira, os estudantes compreendem que os conhecimentos científicos possuem aplicações diretas na interpretação e na solução dos problemas ambientais presentes em suas comunidades.

Outro princípio fundamental da pedagogia freireana é o diálogo. Para Freire (1996), o diálogo constitui elemento indispensável para o processo educativo, pois permite a troca de saberes entre professores e estudantes, valorizando diferentes experiências e perspectivas. No campo da Educação Ambiental, essa concepção favorece o desenvolvimento de práticas participativas, nas quais os estudantes analisam problemas ambientais, apresentam hipóteses, discutem alternativas e constroem coletivamente propostas de intervenção.

A dialogicidade também contribui para romper com práticas educativas autoritárias, promovendo uma relação horizontal entre educador e educando. O professor deixa de ocupar a posição exclusiva de detentor do conhecimento e passa a atuar como mediador do processo de aprendizagem, estimulando a investigação científica, a curiosidade intelectual e a participação democrática.

Outro aspecto relevante da obra de Freire refere-se ao conceito de práxis, entendido como a unidade entre reflexão e ação. Segundo o autor, não basta compreender os problemas sociais; é necessário agir sobre eles de maneira consciente e transformadora. Essa concepção encontra ampla aplicação na Educação Ambiental Crítica, pois o objetivo das práticas educativas não se limita à conscientização, mas envolve também o desenvolvimento de ações concretas voltadas para a melhoria das condições ambientais e sociais.

No ambiente escolar, a práxis pode ser desenvolvida por meio de projetos interdisciplinares, pesquisas de campo, campanhas educativas, hortas escolares, recuperação de áreas degradadas, estudos do meio, coleta seletiva e ações de intervenção na comunidade. Essas atividades permitem que os estudantes relacionem os conhecimentos científicos adquiridos em sala de aula com situações reais, fortalecendo o compromisso com a cidadania e a sustentabilidade.

Diversos pesquisadores da Educação Ambiental reconhecem a influência da

pedagogia freireana na construção da perspectiva crítica. Carvalho (2012) afirma que formar o sujeito ecológico significa desenvolver uma postura ética e reflexiva diante das relações entre sociedade e natureza, objetivo que se aproxima diretamente da proposta emancipadora defendida por Freire.

Da mesma forma, Layrargues e Lima (2014) ressaltam que a Educação Ambiental Crítica deve promover a participação social, a análise das desigualdades e o fortalecimento da democracia, princípios amplamente presentes na obra freireana.

No ensino de Ciências e Biologia, a contribuição de Freire torna-se especialmente relevante ao favorecer metodologias investigativas, experimentais e problematizadoras. O estudo dos fenômenos naturais deixa de ser uma simples descrição dos conteúdos científicos e passa a constituir oportunidade para compreender os impactos das ações humanas sobre os ecossistemas e discutir alternativas para a construção de uma sociedade ambientalmente responsável.

Entretanto, a implementação de uma prática pedagógica fundamentada nos princípios freireanos ainda enfrenta diversos desafios, como a formação insuficiente dos professores, a rigidez curricular, a escassez de recursos didáticos e a permanência de metodologias tradicionais centradas na memorização. Superar essas dificuldades exige investimento na formação continuada dos docentes e na construção de propostas pedagógicas que valorizem o protagonismo dos estudantes e a interdisciplinaridade.

Dessa forma, observa-se que a contribuição de Paulo Freire ultrapassa os limites da teoria educacional e oferece fundamentos sólidos para a Educação Ambiental Crítica. Seus princípios de diálogo, conscientização, autonomia, participação e práxis constituem referências indispensáveis para a formação de cidadãos capazes de compreender a complexidade dos problemas ambientais e atuar de forma ética, crítica e transformadora na construção de uma sociedade sustentável.

### 3.4 O Ensino de Ciências e Biologia na promoção da Educação Ambiental

O ensino de Ciências e Biologia ocupa posição estratégica na formação de

cidadãos conscientes acerca das questões ambientais, uma vez que possibilita compreender os fenômenos naturais, as relações ecológicas, a biodiversidade e os impactos das ações humanas sobre o meio ambiente. Mais do que transmitir conceitos científicos, essas disciplinas devem contribuir para o desenvolvimento da capacidade crítica dos estudantes, permitindo-lhes interpretar a realidade, tomar decisões fundamentadas e atuar de maneira responsável na construção de uma sociedade sustentável.

Durante muitos anos, o ensino de Ciências foi marcado por metodologias tradicionais, centradas na memorização de conceitos, classificações e nomenclaturas. Nesse modelo, o estudante desempenhava papel predominantemente passivo, limitando-se à reprodução de informações apresentadas pelo professor ou pelos livros didáticos. Embora essa abordagem possibilitasse a aprendizagem de conteúdos específicos, pouco favorecia o desenvolvimento da autonomia intelectual, do pensamento crítico e da capacidade de aplicar os conhecimentos científicos à resolução de problemas cotidianos.

Nas últimas décadas, entretanto, diferentes pesquisas na área da educação apontam a necessidade de superar esse modelo de ensino. Segundo Krasilchik (2019), o ensino de Ciências deve promover a compreensão da ciência como uma atividade humana, dinâmica e relacionada aos problemas enfrentados pela sociedade. Dessa forma, os conteúdos deixam de ser apresentados como verdades absolutas e passam a constituir instrumentos para interpretar fenômenos, formular hipóteses, investigar situações e construir soluções para desafios reais.

Essa perspectiva aproxima-se do conceito de alfabetização científica, entendido como o processo de desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e atitudes que permitem aos estudantes compreender informações científicas, interpretar dados, avaliar evidências e participar de debates envolvendo temas relacionados à ciência, tecnologia e meio ambiente. Para Chassot (2018), alfabetizar cientificamente significa formar cidadãos capazes de utilizar o conhecimento científico para compreender o mundo e atuar de forma crítica diante dos problemas sociais e ambientais.

No contexto da Educação Ambiental, a alfabetização científica torna-se elemento essencial, pois possibilita que os estudantes compreendam fenômenos como aquecimento global, efeito estufa, poluição atmosférica, degradação dos

recursos hídricos, perda da biodiversidade, descarte inadequado de resíduos sólidos e alterações climáticas a partir de explicações fundamentadas no conhecimento científico. Além disso, favorece o combate à desinformação e ao negacionismo científico, fortalecendo a capacidade de tomada de decisões responsáveis.

Outro aspecto relevante refere-se ao desenvolvimento do ensino por investigação, metodologia que estimula os estudantes a formularem perguntas, levantarem hipóteses, realizarem experimentos, analisarem resultados e construírem conclusões fundamentadas. Segundo Carvalho (2018), essa abordagem favorece o protagonismo discente, tornando o processo de aprendizagem mais significativo e aproximando os estudantes da prática científica.

Quando aplicada à Educação Ambiental, a investigação pode envolver atividades como análise da qualidade da água consumida pela comunidade, levantamento da biodiversidade local, estudos sobre produção de resíduos sólidos, observação de áreas degradadas, monitoramento de nascentes e desenvolvimento de projetos voltados à preservação ambiental. Essas experiências permitem que os estudantes relacionem teoria e prática, fortalecendo o compromisso com a sustentabilidade.

A interdisciplinaridade constitui outro princípio fundamental para o ensino da Educação Ambiental. Os problemas ambientais apresentam natureza complexa e não podem ser compreendidos apenas sob a perspectiva das Ciências Naturais. Questões relacionadas ao desmatamento, às mudanças climáticas, à escassez de água, ao consumo de recursos naturais e à produção de resíduos envolvem também aspectos econômicos, sociais, históricos, culturais e políticos.

Nesse sentido, Fazenda (2011) afirma que a interdisciplinaridade representa uma forma de integração entre diferentes áreas do conhecimento, favorecendo uma compreensão mais ampla da realidade. Na escola, essa proposta permite desenvolver projetos que envolvam simultaneamente Ciências, Biologia, Geografia, História, Matemática, Língua Portuguesa e outras disciplinas, ampliando as possibilidades de aprendizagem e fortalecendo a formação cidadã dos estudantes.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reforça essa perspectiva ao estabelecer competências gerais voltadas para o desenvolvimento do pensamento científico, crítico e criativo, da responsabilidade socioambiental e da participação

cidadã. Entre suas competências, destaca-se a necessidade de formar indivíduos capazes de agir com responsabilidade, respeitando a diversidade, valorizando a sustentabilidade e contribuindo para a construção de uma sociedade democrática.

Embora a BNCC não apresente a Educação Ambiental como disciplina específica, seus princípios encontram-se distribuídos ao longo dos diferentes componentes curriculares, especialmente na área de Ciências da Natureza. Essa organização evidencia que as questões ambientais devem ser abordadas de maneira transversal, articulando conhecimentos científicos às situações vivenciadas pelos estudantes em seu contexto social.

No ensino de Biologia, diversos conteúdos oferecem oportunidades para o desenvolvimento da Educação Ambiental Crítica. O estudo dos ecossistemas, da biodiversidade, da genética, da evolução, da fisiologia humana e da ecologia possibilita discutir problemas ambientais contemporâneos, analisando suas causas, consequências e possíveis alternativas de enfrentamento. Essas discussões tornam-se ainda mais significativas quando relacionadas à realidade local da comunidade escolar, aproximando os conteúdos científicos das experiências cotidianas dos estudantes.

Outro elemento essencial refere-se ao uso de metodologias ativas de aprendizagem, que valorizam o protagonismo dos estudantes e estimulam sua participação no processo educativo. Entre essas metodologias destacam-se a aprendizagem baseada em projetos, resolução de problemas, estudos de caso, oficinas, atividades experimentais, aulas de campo, produção de materiais educativos e utilização de tecnologias digitais. Essas estratégias favorecem o desenvolvimento da autonomia, da criatividade e da capacidade de trabalhar colaborativamente.

Entretanto, a implementação dessas metodologias ainda enfrenta diversos desafios. A limitação de infraestrutura, a insuficiência de laboratórios, a escassez de materiais didáticos, a elevada carga horária dos professores e a necessidade de formação continuada constituem obstáculos frequentemente apontados pela literatura educacional. Além disso, muitos docentes ainda encontram dificuldades para desenvolver práticas interdisciplinares em razão da organização curricular tradicional das escolas.

Apesar dessas limitações, observa-se que o ensino de Ciências e Biologia possui enorme potencial para promover uma Educação Ambiental comprometida com a formação cidadã. Quando fundamentado em metodologias investigativas, interdisciplinares e contextualizadas, esse ensino contribui para o desenvolvimento da consciência ecológica, da responsabilidade social e da participação ativa dos estudantes na busca por soluções para os problemas ambientais.

Portanto, o ensino de Ciências e Biologia deve ser compreendido como um espaço privilegiado para a construção de conhecimentos científicos articulados à realidade social. Mais do que formar estudantes capazes de memorizar conceitos, essas disciplinas devem contribuir para a formação de cidadãos críticos, autônomos e comprometidos com a preservação ambiental, fortalecendo os princípios da Educação Ambiental Crítica e preparando as novas gerações para enfrentar os desafios da sustentabilidade no século XXI.

### 3.5 O papel do professor como mediador na Educação Ambiental

A efetivação da Educação Ambiental no contexto escolar depende, em grande medida, da atuação do professor como mediador do processo de ensino e aprendizagem. Embora existam legislações, diretrizes curriculares e políticas públicas que reconheçam a importância da temática ambiental na educação, sua concretização ocorre principalmente por meio das práticas desenvolvidas em sala de aula. Nesse sentido, o docente assume papel estratégico na formação de estudantes capazes de compreender criticamente os desafios socioambientais e participar da construção de uma sociedade mais justa e sustentável.

O professor contemporâneo não pode ser compreendido apenas como transmissor de conteúdos científicos. As transformações sociais, tecnológicas e ambientais ocorridas nas últimas décadas ampliaram significativamente suas responsabilidades, exigindo competências relacionadas à mediação do conhecimento, à formação ética, ao desenvolvimento do pensamento crítico e à promoção da cidadania. Dessa forma, ensinar Ciências e Biologia significa muito mais do que explicar conceitos ecológicos; implica criar oportunidades para que os estudantes analisem problemas reais, desenvolvam autonomia intelectual e construam atitudes responsáveis em relação ao meio ambiente.

Maurice Tardif (2014) destaca que o trabalho docente fundamenta-se em

diferentes tipos de saberes, construídos ao longo da formação acadêmica, da experiência profissional e das interações estabelecidas no cotidiano escolar. Segundo o autor, os saberes docentes podem ser classificados em saberes disciplinares, curriculares, profissionais e experienciais. Essa diversidade demonstra que a atuação do professor não depende exclusivamente do domínio dos conteúdos científicos, mas também da capacidade de adaptar metodologias, compreender a realidade dos estudantes e estabelecer relações significativas entre teoria e prática.

No ensino de Ciências e Biologia, essa concepção torna-se especialmente relevante, uma vez que os conteúdos ambientais exigem constante atualização científica e permanente diálogo com questões sociais contemporâneas. O professor precisa dominar conhecimentos relacionados à ecologia, biodiversidade, mudanças climáticas, conservação dos recursos naturais, sustentabilidade e educação ambiental, mas também desenvolver estratégias pedagógicas que favoreçam a participação ativa dos estudantes.

Outro importante referencial para compreender a formação docente é Antônio Nóvoa (1995), que defende a construção da identidade profissional do professor como processo contínuo de reflexão sobre a prática educativa. Para o autor, a formação não se limita ao período da graduação, constituindo um percurso permanente de aprendizagem, investigação e desenvolvimento profissional. O professor aprende ao ensinar, refletindo criticamente sobre suas experiências e reconstruindo continuamente seus saberes pedagógicos.

Nóvoa argumenta que a valorização da experiência docente representa elemento essencial para a melhoria da qualidade da educação. Assim, programas de formação continuada devem promover espaços de diálogo entre professores, favorecendo a troca de experiências, a construção coletiva de conhecimentos e o desenvolvimento de práticas pedagógicas inovadoras. No campo da Educação Ambiental, essa perspectiva fortalece a capacidade dos docentes de elaborar projetos interdisciplinares, integrar diferentes áreas do conhecimento e relacionar os conteúdos escolares às necessidades da comunidade.

A formação inicial também exerce papel fundamental nesse processo. As instituições responsáveis pela formação de professores precisam proporcionar oportunidades para que futuros docentes desenvolvam competências relacionadas à sustentabilidade, à cidadania ambiental e às metodologias investigativas. Além do domínio dos conteúdos específicos da Biologia, torna-se indispensável compreender

os fundamentos da Educação Ambiental, suas bases legais e suas diferentes correntes teóricas, especialmente a perspectiva crítica.

Entretanto, diversos estudos apontam que muitos cursos de licenciatura ainda dedicam espaço reduzido à Educação Ambiental, tratando-a de maneira fragmentada ou restrita a disciplinas optativas. Essa realidade dificulta a preparação dos futuros professores para enfrentar os desafios encontrados nas escolas, onde frequentemente se espera que desenvolvam projetos ambientais sem terem recebido formação específica para isso.

Carvalho (2012) ressalta que o educador ambiental deve atuar como mediador da construção do conhecimento, incentivando o diálogo, a investigação científica e a participação democrática. Sua função consiste em promover experiências educativas capazes de desenvolver valores éticos, senso de responsabilidade coletiva e compromisso com a sustentabilidade. Dessa forma, o professor deixa de ocupar posição centralizadora e passa a favorecer o protagonismo dos estudantes no processo de aprendizagem.

Além da competência pedagógica, o professor necessita desenvolver postura investigativa diante da própria prática. Freire (1996) afirma que ensinar exige pesquisa, curiosidade intelectual e permanente disposição para aprender. O educador deve compreender-se como sujeito em constante formação, aberto ao diálogo e à construção coletiva do conhecimento. Essa concepção aproxima-se diretamente da Educação Ambiental Crítica, que valoriza a reflexão, a participação e o compromisso ético com a transformação social.

Entretanto, a literatura evidencia diversos desafios enfrentados pelos professores para desenvolver práticas de Educação Ambiental nas escolas brasileiras. Entre eles destacam-se a insuficiência de recursos didáticos, a limitação da infraestrutura escolar, a ausência de laboratórios adequados, a sobrecarga de trabalho docente, a fragmentação curricular e a carência de programas permanentes de formação continuada. Essas dificuldades muitas vezes restringem o desenvolvimento de projetos ambientais e comprometem a integração da temática ao currículo escolar.

Outro desafio refere-se à necessidade de fortalecer a interdisciplinaridade. A Educação Ambiental não deve constituir responsabilidade exclusiva do professor de Ciências ou Biologia, mas envolver toda a comunidade escolar. Projetos

interdisciplinares favorecem uma compreensão mais ampla dos problemas ambientais, permitindo integrar conhecimentos de Geografia, História, Matemática, Língua Portuguesa, Sociologia, Filosofia e demais componentes curriculares.

Apesar dessas limitações, observa-se crescente reconhecimento da importância do professor como agente de transformação social. Ao desenvolver práticas pedagógicas fundamentadas na criticidade, na investigação científica e na participação democrática, o docente contribui para a formação de cidadãos capazes de compreender os desafios ambientais contemporâneos e atuar de maneira responsável na preservação do meio ambiente.

Conclui-se, portanto, que a formação docente constitui um dos pilares para a consolidação da Educação Ambiental Crítica nas escolas. Investimentos em formação inicial e continuada, valorização profissional, melhoria das condições de trabalho e fortalecimento das práticas interdisciplinares representam elementos essenciais para que os professores possam desempenhar plenamente seu papel na construção de uma educação comprometida com a sustentabilidade, a cidadania e a transformação da realidade social.

## 4 METODOLOGIA

Trata-se de pesquisa bibliográfica, de abordagem qualitativa e caráter exploratório-descritivo, Segundo Gil (2019), a pesquisa qualitativa permite investigar aspectos subjetivos da realidade, considerando a complexidade dos fenômenos sociais e educacionais. Diferentemente das pesquisas de natureza quantitativa, essa abordagem não tem como finalidade a mensuração estatística dos dados, mas sim a compreensão aprofundada do objeto de estudo, considerando seu contexto histórico, cultural e social.O referencial teórico baseou-se, principalmente, nas contribuições de Paulo Freire, Isabel Cristina de Moura Carvalho, Philippe Pomier Layrargues, Gustavo Ferreira da Costa Lima, Marcos Reigota, Maurice Tardif, Antônio Nóvoa e Enrique Leff, além da análise da Constituição Federal de 1988, da Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº 9.795/1999), dos Parâmetros Curriculares Nacionais e da Base Nacional Comum Curricular.

Quanto aos objetivos, a pesquisa possui caráter descritivo e exploratório. A pesquisa descritiva busca identificar, registrar e analisar as características de determinado fenômeno, enquanto a pesquisa exploratória possibilita maior aproximação com o tema investigado, contribuindo para o aprimoramento das ideias e para a ampliação do conhecimento científico (GIL, 2019).

Em relação aos procedimentos técnicos, adotou-se a pesquisa bibliográfica, fundamentada na análise de livros, artigos científicos, legislações, documentos oficiais e demais publicações relacionadas à Educação Ambiental, Educação Ambiental Crítica, ensino de Ciências e formação docente.

De acordo com Marconi e Lakatos (2021), a pesquisa bibliográfica consiste no levantamento, seleção e análise de produções científicas já publicadas, permitindo ao pesquisador construir o referencial teórico necessário para compreender o objeto investigado e fundamentar as análises desenvolvidas ao longo da pesquisa.

Foram consultadas obras de autores reconhecidos nacional e internacionalmente na área da Educação Ambiental, destacando-se Paulo Freire, Isabel Cristina de Moura Carvalho, Philippe Pomier Layrargues, Gustavo Ferreira da Costa Lima, Marcos Reigota, Maurice Tardif, Antônio Nóvoa, Enrique Leff, entre outros pesquisadores que discutem a formação docente, a sustentabilidade e o ensino de Ciências.

Também foram analisados documentos legais que orientam a Educação

Ambiental no Brasil, entre eles a Constituição Federal de 1988, a Lei nº 9.795/1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Esses documentos possibilitaram compreender os fundamentos legais que orientam a inserção da Educação Ambiental na educação básica brasileira.

A seleção das referências considerou critérios de relevância científica, atualidade das publicações, reconhecimento dos autores na área e pertinência em relação ao problema de pesquisa. As bases consultadas incluíram livros especializados, periódicos científicos, dissertações, teses e documentos disponibilizados por instituições oficiais, garantindo maior confiabilidade às informações analisadas.

A análise dos dados foi realizada por meio da análise de conteúdo, técnica que possibilita organizar, interpretar e categorizar as informações obtidas durante o levantamento bibliográfico. Conforme Bardin (2016), essa metodologia permite identificar padrões, relações e significados presentes nos textos analisados, favorecendo uma interpretação crítica e sistemática dos dados.

Inicialmente, realizou-se a leitura exploratória das obras selecionadas, seguida da leitura analítica, durante a qual foram identificados conceitos, categorias e argumentos relacionados à Educação Ambiental Crítica, à formação docente e ao ensino de Ciências e Biologia. Posteriormente, as informações foram organizadas em categorias temáticas que orientaram a discussão apresentada no capítulo de resultados.

Durante todo o desenvolvimento da pesquisa foram respeitados os princípios éticos da produção científica, assegurando a fidelidade às ideias dos autores consultados por meio de citações e referências elaboradas conforme as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Da mesma forma, buscou-se realizar uma análise crítica da literatura, evitando reproduções literais desnecessárias e privilegiando a interpretação fundamentada dos conceitos discutidos.

Assim, os procedimentos metodológicos adotados forneceram suporte científico para compreender as contribuições da Educação Ambiental Crítica no ensino de Ciências e Biologia, permitindo estabelecer relações entre os referenciais teóricos, a legislação educacional e as práticas pedagógicas voltadas à formação da consciência ambiental na educação básica.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da literatura evidenciou que a Educação Ambiental Crítica representa uma abordagem indispensável para a formação de cidadãos capazes de compreender a complexidade das questões socioambientais contemporâneas. Diferentemente das práticas educativas centradas exclusivamente na conservação da natureza ou na mudança de comportamentos individuais, essa perspectiva propõe uma compreensão integrada dos fatores ambientais, sociais, econômicos, políticos e culturais que influenciam os problemas ambientais.

Os estudos de Carvalho (2012) demonstram que a Educação Ambiental deve contribuir para a formação do sujeito ecológico, entendido como aquele que desenvolve valores éticos, consciência crítica e responsabilidade social diante das relações estabelecidas entre sociedade e natureza. Essa concepção amplia significativamente o papel da escola, que deixa de ser apenas um espaço de transmissão de conhecimentos científicos e passa a constituir ambiente de formação cidadã e transformação social.

Da mesma forma, Layrargues e Lima (2014) afirmam que uma Educação Ambiental comprometida com a sustentabilidade necessita superar práticas conservacionistas restritas à preservação dos recursos naturais. Segundo esses autores, discutir meio ambiente implica analisar as desigualdades sociais, os modelos de desenvolvimento econômico, os padrões de consumo e as relações de poder presentes na sociedade contemporânea. Essa perspectiva crítica evidencia que os problemas ambientais não podem ser compreendidos isoladamente, mas como resultado de processos históricos e sociais.

Durante a análise das obras consultadas, verificou-se consenso entre os autores acerca da importância da escola como espaço privilegiado para o desenvolvimento da consciência ambiental. Entretanto, também foi possível identificar que a efetividade da Educação Ambiental depende diretamente das metodologias utilizadas pelos professores. Práticas fundamentadas apenas na exposição de conteúdos apresentam resultados limitados quando comparadas às metodologias investigativas, interdisciplinares e participativas.

As contribuições de Paulo Freire (1996) reforçam essa compreensão ao defender que o processo educativo deve favorecer a autonomia intelectual, a problematização da realidade e a construção coletiva do conhecimento. Aplicados

ao ensino de Ciências e Biologia, esses princípios permitem que os estudantes deixem de ocupar posição passiva e passem a participar ativamente da investigação dos problemas ambientais presentes em seu cotidiano.

Outro resultado identificado refere-se à importância da contextualização dos conteúdos científicos. A literatura demonstra que os estudantes apresentam maior interesse e envolvimento quando as atividades escolares abordam problemas ambientais relacionados à realidade local, como descarte inadequado de resíduos sólidos, poluição dos recursos hídricos, queimadas, desmatamento, desperdício de água e preservação da biodiversidade regional. Essa aproximação entre teoria e prática fortalece a aprendizagem significativa e amplia as possibilidades de intervenção social.

Também foi possível verificar que a interdisciplinaridade constitui elemento indispensável para o desenvolvimento da Educação Ambiental. Os documentos oficiais analisados, especialmente a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e a Política Nacional de Educação Ambiental, orientam que os conteúdos ambientais sejam trabalhados de forma transversal, articulando diferentes áreas do conhecimento. Essa organização favorece uma compreensão mais ampla da realidade, permitindo que aspectos científicos, sociais, econômicos e culturais sejam discutidos de maneira integrada.

Em relação à formação docente, observou-se que a literatura destaca a necessidade de investimentos permanentes em formação inicial e continuada. Tardif (2014) demonstra que o trabalho do professor fundamenta-se em diferentes saberes construídos ao longo da carreira profissional, exigindo constante atualização diante das transformações científicas, tecnológicas e sociais. De maneira semelhante, Nóvoa (1995) defende que o desenvolvimento profissional ocorre por meio da reflexão crítica sobre a prática pedagógica e da valorização das experiências docentes.

Apesar do reconhecimento da importância da Educação Ambiental, diversos desafios permanecem presentes no contexto escolar brasileiro. Entre eles destacam-se a insuficiência de recursos didáticos, a limitação da infraestrutura das escolas, a fragmentação curricular, a escassez de atividades interdisciplinares e a reduzida carga horária destinada ao desenvolvimento de projetos ambientais. Essas dificuldades limitam a implementação de práticas educativas capazes de promover uma formação ambiental crítica e permanente.

Outro aspecto identificado durante a análise refere-se à necessidade de ampliar o uso de metodologias ativas de aprendizagem. Estratégias como projetos de pesquisa, estudos de campo, oficinas, atividades experimentais, resolução de problemas e utilização de tecnologias digitais favorecem maior participação dos estudantes e aproximam os conteúdos científicos das situações vivenciadas pela comunidade escolar.

Os resultados obtidos permitem afirmar que a Educação Ambiental Crítica apresenta significativo potencial para contribuir com a formação da consciência ambiental na educação básica. Entretanto, sua efetividade depende da articulação entre políticas públicas, formação docente, organização curricular e compromisso institucional das escolas com a sustentabilidade.

De maneira geral, a análise realizada confirma a hipótese inicialmente apresentada nesta pesquisa. A literatura demonstra que práticas pedagógicas fundamentadas na Educação Ambiental Crítica favorecem o desenvolvimento da autonomia, do pensamento científico, da responsabilidade socioambiental e da participação cidadã. Assim, o ensino de Ciências e Biologia consolida-se como espaço privilegiado para promover a formação de estudantes capazes de compreender os desafios ambientais contemporâneos e atuar na construção de sociedades mais sustentáveis.

QUADRO 1 - CONTRIBUIÇÕES

| NOME DO AUTOR | PRINCIPAL CONTRIBUIÇÃO |
|---|---|
| PAULO FREIRE (1996) | Defende uma educação problematizadora, dialógica e emancipatória, na qual os estudantes são sujeitos ativos na construção do conhecimento e na transformação da realidade. |
| MARCOS REIGOTA (2010) | Defende uma Educação Ambiental participativa, baseada no diálogo, na valorização dos conhecimentos dos estudantes e na construção coletiva de soluções para os problemas ambientais. |
| EDGAR MORIN (2011) | Propõe uma educação baseada no pensamento complexo, enfatizando a necessidade de compreender os problemas ambientais de forma integrada e interdisciplinar. |
| LEFF (2015) | Relaciona crise ambiental, conhecimento e modelo de desenvolvimento |

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve como objetivo compreender as contribuições da Educação Ambiental Crítica para a formação da consciência ambiental de estudantes da educação básica no contexto do ensino de Ciências e Biologia. Ao longo do estudo, buscou-se analisar os fundamentos teóricos da Educação Ambiental, sua evolução histórica, os marcos legais que orientam sua implementação no sistema educacional brasileiro, bem como o papel desempenhado pelo professor e pelas práticas pedagógicas na construção de uma educação comprometida com a sustentabilidade e com a formação cidadã.

A análise da literatura permitiu constatar que a Educação Ambiental ultrapassa a perspectiva tradicional voltada exclusivamente para a preservação dos recursos naturais. Na abordagem crítica, ela constitui um processo permanente de formação humana que possibilita aos estudantes compreenderem a complexidade das relações entre sociedade, economia, política, cultura e meio ambiente. Essa compreensão favorece o desenvolvimento da consciência crítica, da responsabilidade socioambiental e da participação ativa na construção de soluções para os problemas ambientais contemporâneos.

Em relação ao problema de pesquisa, verificou-se que a Educação Ambiental Crítica contribui significativamente para a formação de estudantes conscientes e atuantes quando desenvolvida por meio de práticas pedagógicas contextualizadas, investigativas, participativas e interdisciplinares.

A simples transmissão de conteúdos sobre preservação ambiental mostra-se insuficiente para promover mudanças efetivas de comportamento. Em contrapartida, metodologias que valorizam o diálogo, a problematização da realidade, a investigação científica e a participação dos estudantes favorecem uma aprendizagem mais significativa e comprometida com a transformação social.

Os objetivos propostos foram alcançados ao longo do desenvolvimento da

pesquisa. Foi possível compreender as bases teóricas que sustentam a Educação Ambiental Crítica, identificar os principais dispositivos legais que orientam sua inserção na educação básica e analisar o papel do professor como mediador do processo educativo.

Também se verificou que o ensino de Ciências e Biologia possui grande potencial para integrar conhecimentos científicos às questões ambientais vivenciadas pelos estudantes, fortalecendo a formação da cidadania e da consciência ecológica.

Outro aspecto relevante evidenciado pela pesquisa refere-se à importância da formação docente. A literatura demonstra que a qualidade das práticas de Educação Ambiental está diretamente relacionada à preparação dos professores, à disponibilidade de formação continuada e às condições institucionais oferecidas pelas escolas. Dessa forma, investimentos na valorização profissional, no fortalecimento das metodologias investigativas e na promoção da interdisciplinaridade tornam-se fundamentais para consolidar práticas educativas capazes de responder aos desafios ambientais do século XXI.

Constatou-se ainda que documentos oficiais, como a Política Nacional de Educação Ambiental, a Base Nacional Comum Curricular e os Parâmetros Curriculares Nacionais, oferecem diretrizes importantes para o desenvolvimento da temática ambiental nas escolas.

Entretanto, sua efetivação depende do compromisso das instituições de ensino, das equipes pedagógicas e dos professores em incorporar a Educação Ambiental ao cotidiano escolar de forma permanente e integrada ao currículo.

Embora esta pesquisa tenha possibilitado importantes reflexões acerca da Educação Ambiental Crítica, reconhece-se que o estudo apresenta limitações decorrentes de sua natureza bibliográfica.

A realização de pesquisas de campo envolvendo professores, estudantes e gestores escolares poderá ampliar a compreensão sobre as práticas efetivamente desenvolvidas nas instituições de ensino, permitindo identificar desafios, potencialidades e experiências exitosas relacionadas à Educação Ambiental.

Dessa forma, sugere-se que futuras pesquisas investiguem a implementação da Educação Ambiental em diferentes contextos escolares, analisando metodologias de ensino, projetos interdisciplinares, utilização de tecnologias educacionais e impactos das práticas pedagógicas na formação da consciência ambiental dos

estudantes.

Estudos comparativos entre diferentes redes de ensino também poderão contribuir para o aperfeiçoamento das políticas públicas voltadas à sustentabilidade na educação.

Por fim, conclui-se que a Educação Ambiental Crítica representa um importante instrumento para a construção de uma sociedade mais justa, democrática e sustentável.

Ao promover o desenvolvimento da consciência ecológica, da participação cidadã e do pensamento crítico, ela fortalece o papel da escola como espaço de formação humana e transformação social. Nesse contexto, o ensino de Ciências e Biologia assume função estratégica, pois possibilita articular conhecimentos científicos às experiências vividas pelos estudantes, preparando-os para enfrentar os desafios ambientais contemporâneos com responsabilidade, ética e compromisso com as futuras gerações.

## REFERÊNCIAS


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

BRASIL. Constituição (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*. Brasília, DF: Presidência da República, 1988.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. *Diário Oficial da União*: Brasília, DF, 28 abr. 1999.

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

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: meio ambiente e saúde*. Brasília: MEC/SEF, 1997.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. *Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning, 2018.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. *Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico*. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

CHASSOT, Attico. *Alfabetização científica: questões e desafios para a educação*. 8. ed. Ijuí: Unijuí, 2018.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. *Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia*. 6. ed. São Paulo: Loyola, 2011.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 53. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

GIL, Antonio Carlos. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

KRASILCHIK, Myriam. *Prática de ensino de Biologia*. 5. ed. São Paulo: EDUSP, 2019.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. *Fundamentos de metodologia científica*. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2021.

LAYRARGUES, Philippe Pomier; LIMA, Gustavo Ferreira da Costa. As macrotendências político-pedagógicas da educação ambiental brasileira. *Ambiente & Sociedade*, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 23-40, 2014.

LEFF, Enrique. *Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade e poder*. 11. ed. Petrópolis: Vozes, 2015.

NÓVOA, António. *Os professores e a sua formação*. 2. ed. Lisboa: Dom Quixote, 1995.

REIGOTA, Marcos. *O que é educação ambiental*. 2. ed. São Paulo: Brasiliense, 2010.

TARDIF, Maurice. *Saberes docentes e formação profissional*. 17. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.

UNESCO. *Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental: Tbilisi (1977): relatório final*. Paris: UNESCO, 1978.

UNESCO. *Carta de Belgrado: uma estrutura global para a educação ambiental*. Belgrado: UNESCO/PNUMA, 1975.