

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO DA ESCOLA
COM ÊNFASE EM EDUCAÇÃO, MINERAÇÃO, ROMPIMENTO E REVITALIZAÇÃO
DA BACIA DO RIO DOCE

MARIA REGINA BORONI DA MATA

**A INSERÇÃO DO TEMA MINERAÇÃO NOS LIVROS DIDÁTICOS: UMA
INVESTIGAÇÃO SOBRE SUA FREQUÊNCIA E ABORDAGEM NA EDUCAÇÃO
BÁSICA**

Mariana -MG
2025

MARIA REGINA BORONI DA MATA

**A INSERÇÃO DO TEMA MINERAÇÃO NOS LIVROS DIDÁTICOS: UMA
INVESTIGAÇÃO SOBRE SUA FREQUÊNCIA E ABORDAGEM NO ENSINO
BÁSICO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização Projeto Político-Pedagógico da Escola com Ênfase em Educação, Mineração, Rompimento e Revitalização da Bacia do Rio Doce do Instituto de Ciências Humanas e Sociais pela Universidade Federal de Ouro Preto, como requisito para obtenção do título de Especialista em Educação.

Orientador: Prof. Marcelo Donizete da Silva

Coorientador: Talis Augusto de Souza Silva

SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

M425i Mata, Maria Regina Boroni da.

A inserção do tema mineração nos livros didáticos [manuscrito]: uma investigação sobre sua frequência e abordagem na educação básica. / Maria Regina Boroni da Mata. - 2026.

57 f.: il.: color.. + Quadro.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Donizete da Silva.

Coorientador: Prof. Me. Talis Augusto de Souza Silva.

Produção Científica (Especialização). Universidade Federal de Ouro Preto. Departamento de Educação.

1. Mineração a céu aberto. 2. Falhas em barragens. 3. Educação. 4. Educação ambiental. 5. Livros didáticos. I. Silva, Marcelo Donizete da. II. Silva, Talis Augusto de Souza. III. Universidade Federal de Ouro Preto. IV. Título.

CDU 37.016:622.88

Bibliotecário(a) Responsável: Eliane Apolinário Vieira Avelar - CRB6/3044



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
REITORIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS



FOLHA DE APROVAÇÃO

Maria Regina Boroni da Mata

A inserção do tema mineração nos livros didáticos: uma investigação sobre sua frequência e abordagem no ensino básico

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização Projeto Político-Pedagógico da Escola com Ênfase em Educação, Mineração, Rompimento e Revitalização da Bacia do Rio Doce em Educação do Instituto de Ciências Humanas e Sociais pela Universidade Federal de Ouro Preto, como requisito para obtenção do título de Especialista em Educação.

Aprovada em 05 de fevereiro de 2026.

Membros da banca

Prof. Dr. Marcelo Donizete da Silva - Orientador - Universidade Federal de Ouro Preto

Prof. Me. Talis Augusto de Souza Silva - Co-Orientador

Prof. Me. Diego Gonzaga Duarte da Silva

Profa. Dra. Rômina de Mello Laranjeira - Universidade Federal de Ouro Preto

O Prof. Dr. Marcelo Donizete da Silva, orientador do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 05/02/2026.



Documento assinado eletronicamente por **Marcelo Donizete da Silva, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 25/06/2026, às 18:41, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1070183** e o código CRC **24E4957F**.

Referência: Caso responda este documento, indicar expressamente o Processo nº 23109.000666/2026-01

SEI nº 1070183

R. Diogo de Vasconcelos, 122, - Bairro Pilar Ouro Preto/MG, CEP 35402-163
Telefone: 3135579400 - www.ufop.br

Dedico este trabalho às pessoas atingidas direta e indiretamente pelo rompimento da barragem de Fundão, em Mariana/MG, cuja luta por justiça e reparação inspira reflexões críticas e reforça o compromisso social da pesquisa e da educação.

AGRADECIMENTOS

À minha família, pela força, apoio e incentivo incondicional ao longo do curso.

À Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), instituição pública de reconhecida excelência acadêmica, pela oportunidade de formação e pelo compromisso com a produção do conhecimento científico.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Marcelo Donizete da Silva, pela paciência e valiosas contribuições teórico-metodológicas, fundamentais para a construção e consolidação deste trabalho.

Ao Talis Augusto de Souza Silva, apoio acadêmico, pela sua constante disponibilidade em auxiliar ao longo do desenvolvimento deste processo formativo.

Às cursistas do Núcleo 2, pela partilha de experiências, saberes e reflexões, que contribuíram significativamente para construção de um ambiente de aprendizado harmonioso e enriquecedor.

Aos professores do PEBRID, pelos conhecimentos compartilhados, pelos encontros formativos e pelas aulas.

Aos articuladores que contribuíram e apoiaram as visitas às escolas e elaboração dos PPEEs.

A Naiara Costa, pelo apoio e incentivo constante durante a elaboração deste trabalho.

Por fim, agradeço a todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste estudo.

RESUMO

A presente pesquisa, desenvolvida no âmbito do Programa Escola do Rio Doce (PEBRID) e vinculada ao Curso de Especialização “Projeto Político-Pedagógico da Escola com Ênfase em Educação, Mineração, Rompimento e Revitalização da Bacia do Rio Doce”, teve como objetivo analisar de que modo a temática da mineração é apresentada e problematizada nas coleções de livros didáticos de Ciências da Natureza destinadas ao Ensino Médio e utilizadas nas escolas públicas do município de Ponte Nova-MG, território direta e indiretamente afetado pelos impactos socioambientais do rompimento da Barragem de Fundão, em 2015. Para tanto, adotou-se o método de análise de conteúdo (Bardin, 2004), que permitiu identificar categorias, padrões discursivos e lacunas referentes ao tratamento da atividade minerária e de seus desdobramentos socioambientais nas obras investigadas. Os resultados demonstraram que, embora a Educação Ambiental esteja respaldada em importantes marcos normativos — como a Constituição Federal de 1988, a Política Nacional de Educação Ambiental, a Política Nacional do Meio Ambiente, a LDB e a BNCC — sua efetivação na prática pedagógica permanece limitada, especialmente no que se refere à articulação entre conteúdos escolares, contexto territorial e problemáticas ambientais contemporâneas. A análise revelou que as obras didáticas apresentam, em sua maioria, abordagens descritivas, fragmentadas e pouco relacionadas às realidades vivenciadas pelas comunidades da Bacia do Rio Doce. Observou-se ausência expressiva de discussões sobre conflitos socioambientais, riscos tecnológicos, desigualdades territoriais, violações de direitos humanos e processos de revitalização ambiental, elementos centrais para uma compreensão crítica da mineração no Brasil. A pesquisa está vinculada ao PEBRID, evidenciando o papel estratégico dos Projetos Pedagógicos Experimentais das Escolas (PPEEs) como dispositivos formativos originados dos processos de formação continuada desenvolvidos junto às comunidades escolares. No âmbito do programa, os PPEEs configuram-se como instrumentos pedagógicos orientados à articulação entre diagnóstico territorial, metodologias ativas, participação comunitária e Educação Ambiental crítica, favorecendo a integração entre currículo escolar, território e realidade socioambiental na Educação Básica. Esses projetos reforçam a necessidade de repensar a função dos livros didáticos no processo formativo, sobretudo em territórios marcados por desastres ambientais e vulnerabilidades históricas. Conclui-se que o fortalecimento de uma Educação Ambiental crítica e contextualizada requer a articulação entre políticas públicas, formação docente continuada, práticas pedagógicas interdisciplinares e materiais didáticos coerentes com as demandas socioambientais contemporâneas. A análise demonstra que a escola desempenha papel fundamental na construção de conhecimentos que permitam aos estudantes compreender, problematizar e intervir eticamente nas questões socioambientais ligadas à mineração e aos modelos de desenvolvimento adotados no país.

Palavras-chave: Educação Ambiental; Mineração; Livros Didáticos.

ABSTRACT

This research, conducted within the scope of the Programa Escola do Rio Doce (PEBRID) and linked to the Specialization Course “School Political-Pedagogical Project with Emphasis on Education, Mining, Dam Failures, and Revitalization of the Rio Doce Basin,” aimed to analyze how the theme of mining is presented and problematized in Natural Sciences textbook collections intended for high school and used in public schools in the municipality of Ponte Nova, MG, a territory directly and indirectly affected by the socio-environmental impacts of the Fundão Dam collapse in 2015. To achieve this objective, the content analysis method (Bardin, 2004) was employed, allowing the identification of categories, discursive patterns, and gaps regarding the treatment of mining activities and their socio-environmental implications in the investigated works. The results showed that, although Environmental Education is supported by important normative frameworks—such as the 1988 Federal Constitution, the National Environmental Education Policy, the National Environmental Policy, the LDB, and the BNCC—its practical implementation in pedagogical practice remains limited, particularly in terms of articulating school content with territorial contexts and contemporary environmental issues. The analysis revealed that the textbooks predominantly present descriptive, fragmented approaches that are weakly connected to the realities experienced by the communities in the Rio Doce Basin. There was a marked absence of discussions on socio-environmental conflicts, technological risks, territorial inequalities, human rights violations, and environmental revitalization processes—elements central to a critical understanding of mining in Brazil. The research is linked to PEBRID, highlighting the strategic role of the Experimental Pedagogical Projects of Schools (PPEEs) as formative instruments emerging from continuing education processes developed with school communities. Within the program, PPEEs function as pedagogical tools aimed at articulating territorial diagnosis, active methodologies, community participation, and critical Environmental Education, thereby promoting integration between the school curriculum, the territory, and socio-environmental realities in Basic Education. These projects underscore the need to rethink the role of textbooks in the educational process, particularly in territories affected by environmental disasters and historical vulnerabilities. It is concluded that strengthening critical and contextualized Environmental Education requires the articulation of public policies, continuing teacher training, interdisciplinary pedagogical practices, and educational materials aligned with contemporary socio-environmental demands. The analysis demonstrates that schools play a fundamental role in constructing knowledge that enables students to understand, critically examine, and ethically intervene in socio-environmental issues related to mining and the development models adopted in the country.

Keywords: Environmental Education; Mining; Textbooks.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Livros didáticos do Ensino Médio adotados pela escola estadual do município de Ponte Nova- MG, no ano letivo de 2025

43

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Caracterização das escolas participantes: rede, modalidades e número de estudantes	23
Quadro 2 - Síntese das contribuições dos articuladores, registradas durante rodas de conversa e seminários	24
Quadro 3 – Temáticas dos Projetos Pedagógicos Experimentais das Escolas (PPEEs)	28
Quadro 4 – Livros didáticos do Ensino Médio adotados pela escola estadual do município de Ponte Nova- MG, no ano letivo de 2025	42
Quadro 5 – Análise qualitativa da abordagem da mineração nos livros didáticos	46

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Frequência quantitativa do tema mineração nas coleções analisadas	45
---	----

LISTA DE ABREVIACÕES E SIGLAS

ABP	Aprendizagem Baseada em Projetos
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
EA	Educação Ambiental
FUNDEP	Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa
LD	Livro Didático
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação
PEBRID	Programa Escola do Rio Doce
PIB	Produto interno bruto
PNE	Plano Nacional de Educação
PNLD	Programa Nacional do Livro Didático
PNMA	Política Nacional de Meio Ambiente
PPEE	Projeto Pedagógico Experimental das Escola
PPP	Projeto Político-Pedagógico
PRONEA	Programa Nacional de Educação Ambiental
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
CAPÍTULO 1 – OS PROJETOS PEDAGÓGICOS EXPERIMENTAIS DAS ESCOLAS: EDUCAÇÃO AMBIENTAL E RECONSTRUÇÃO SOCIOECOLÓGICA NA BACIA DO RIO DOCE	17
1.1 O Programa Escola do Rio Doce (PEBRID): formação continuada e práticas pedagógicas em territórios atingidos	17
1.2 Atividades minerárias e seus impactos	19
1.3 Integração dos Projetos Pedagógicos Experimentais das Escolas (PPEE) aos Projetos Político-Pedagógicos (PPP)	21
CAPÍTULO 2 – TRANSVERSALIDADE DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SUA INSERÇÃO EM DIRETRIZES EDUCACIONAIS	31
2.1 Educação ambiental	31
2.2 Políticas públicas educacionais	34
2.3 Educação Ambiental na BNCC e reforma do ensino médio	38
CAPÍTULO 3 – A ABORDAGEM DA MINERAÇÃO NOS LIVROS DIDÁTICOS	40
3.1 O Livro Didático como Instrumento Pedagógico, Cultural e Ideológico	40
3.2 Percurso Metodológico	42
3.2.1 Análise quantitativa	43
3.2.2 Análise qualitativa	44
3.3 Resultados e Discussão	45
3.3.2 Análise quantitativa do conteúdo sobre o tema Mineração	45
3.3.3 Análise qualitativa do conteúdo sobre o tema Mineração	46
CONSIDERAÇÕES FINAIS	49
REFERENCIAS	52

INTRODUÇÃO

O crescimento acelerado da mineração no Brasil, impulsionado pela crescente demanda mundial por commodities, especialmente o minério de ferro, contribuiu significativamente para o fortalecimento da balança comercial e para a consolidação do setor como um dos pilares da economia nacional. Contudo, esse avanço também favoreceu a ampliação dos processos de degradação ambiental nas áreas de atuação das mineradoras, além do aumento expressivo na geração de rejeitos, configurando um dos maiores desafios socioambientais contemporâneos. Segundo Farias (2013), apesar de a mineração desempenhar papel indispensável no desenvolvimento econômico e na qualidade de vida da população, sua prática exige seriedade social e alinhamento aos princípios do desenvolvimento sustentável, condição necessária para que seus benefícios não se sobreponham às garantias socioambientais das presentes e futuras gerações.

A extração mineral, historicamente associada à produção de impactos ambientais de elevada magnitude e difícil reparação, também desencadeia problemas socioeconômicos que repercutem diretamente na qualidade de vida das comunidades afetadas. Como grande parte das minas está localizada fora dos centros urbanos, a gravidade desses impactos permanece, muitas vezes, invisibilizada, apesar dos benefícios econômicos inicialmente percebidos pelas regiões mineradas (Portella, 2015).

No cenário brasileiro, a atividade mineradora esteve diretamente relacionada ao maior desastre ambiental da história do país. O rompimento da barragem de Fundão, operada pela empresa Samarco — controlada pela Vale S.A. e BHP Billiton — em 5 de novembro de 2015, devastou comunidades dos estados de Minas Gerais e Espírito Santo. O evento, ocorrido no subdistrito de Bento Rodrigues, em Mariana/MG, ocasionou perdas humanas, destruição ambiental e impactos socioeconômicos que se estenderam ao longo de toda a Bacia do Rio Doce (Fernandes *et al.*, 2016; Batista Júnior; Vieira; Adams, 2017; Milanez, 2019; Araújo, 2024).

Além das dimensões ambientais e econômicas, estudos recentes revelam que a mineração e seus impactos também repercutem nos espaços escolares, especialmente nas localidades atingidas. Hunzicker (2019) identificou a existência de um “silêncio pedagógico” referente ao tema nas práticas docentes, demonstrando que professores raramente abordavam a mineração como conteúdo escolar, mesmo diante da demanda dos próprios estudantes da comunidade de Bento Rodrigues. De modo semelhante, Antunes-Rocha *et al.* (2020 *apud* Hunzicker, 2024) constataram que aspectos da realidade local — profundamente marcados pela

mineração — apareciam de forma pouco problematizada na matriz curricular, evidenciando lacunas na articulação entre o contexto social e os conteúdos escolares.

Esse silêncio pode estar relacionado à ausência de integração entre os problemas locais e o Projeto Político-Pedagógico (PPP) das escolas, à dificuldade em conectar os conteúdos curriculares às vivências dos estudantes ou, ainda, à adoção de materiais didáticos que não contemplam criticamente os impactos socioambientais das atividades produtivas (Hunzicker, 2024). Tais fatores revelam que a falta de abordagem do tema não decorre apenas de escolhas individuais dos docentes, mas está vinculada a diferentes instâncias do sistema educacional.

Diante desse cenário, a formação continuada de professores torna-se fundamental para fortalecer competências pedagógicas capazes de responder aos desafios colocados pelos desastres ambientais e pela necessidade de reconstrução dos modos de vida das populações atingidas. A educação, nesse sentido, configura-se como ferramenta decisiva para ampliar a consciência crítica e promover práticas voltadas ao uso sustentável dos recursos naturais e à cidadania socioambiental (Freire, 1996; Jacobi, 2007).

O Curso de Especialização “Projeto Político-Pedagógico da Escola com Ênfase em Educação, Mineração, Rompimento e Revitalização da Bacia do Rio Doce” integra o Programa de Ensino, Extensão e Pesquisa “Formação Continuada para Educadores da Rede Pública dos Municípios Atingidos” em Minas Gerais – Escola do Rio Doce (PEBRID). A proposta visa fortalecer práticas pedagógicas que articulem currículo, território e realidade socioambiental, incluindo a incorporação crítica do tema da mineração, rompimento e revitalização da Bacia do Rio Doce ao Projeto Político-Pedagógico (PPP) das escolas.

Nesse contexto, o Projeto Pedagógico Experimental das Escolas (PPEE) constitui uma iniciativa que integra teoria e prática para fomentar a abordagem crítica dos desastres minerários no ambiente escolar, contribuindo para o desenvolvimento da consciência socioambiental por meio de práticas interdisciplinares que articulam ensino, pesquisa e extensão. As proposições do PPEE resultam de processos dialógicos desenvolvidos em seminários e rodas de conversa entre cursistas e articuladores do PEBRID, configurando-se como espaços de análise contextual, reflexão crítica e identificação de problemáticas socioambientais presentes nos territórios escolares.

Foi no âmbito dos espaços formativos promovidos pelo PEBRID que se consolidou o interesse pela investigação da abordagem da temática da mineração nos livros didáticos. As atividades desenvolvidas no programa — como estudos teóricos, debates orientados, análises documentais, vivências em contextos escolares e reflexões críticas sobre os impactos

socioambientais do rompimento da barragem da Samarco — contribuíram para a problematização das relações entre mineração, território, sociedade e meio ambiente.

Esses espaços formativos possibilitaram a ampliação da compreensão acerca do papel do livro didático como instrumento central no processo de ensino-aprendizagem e na mediação de conteúdos socialmente relevantes na Educação Básica. A partir dessa perspectiva, emergiu a necessidade de analisar como a mineração é apresentada nesses materiais, considerando não apenas sua importância econômica, mas também seus impactos socioambientais, históricos e territoriais. Assim, a experiência formativa vivenciada no PEBRID foi determinante para a definição do objetivo central deste estudo, ao estimular uma postura investigativa, crítica e comprometida com a formação cidadã e socioambiental.

Diante desse contexto formativo e investigativo, o estudo fundamenta-se na análise de como a temática da mineração, do rompimento de barragens e da revitalização ambiental se apresenta na proposta dos materiais didáticos do Ensino Médio, considerando-se as transformações curriculares decorrentes da Reforma do Ensino Médio, bem como a experiência profissional da autora atuando nesse nível de ensino. Nesse sentido, definiu-se como objetivo geral analisar como a temática da mineração é apresentada nas coleções de livros didáticos de Ciências da Natureza utilizadas no Ensino Médio em Ponte Nova-MG. Para o alcance desse objetivo, estabeleceram-se como objetivos específicos: (a) analisar de que modo a mineração e a revitalização ambiental são tratadas nos materiais didáticos; (b) avaliar se essas abordagens favorecem a reflexão crítica e o desenvolvimento da consciência socioambiental dos estudantes; (c) verificar a adequação dos conteúdos às diretrizes curriculares vigentes e aos pressupostos da Educação Ambiental crítica; e (d) identificar lacunas, limitações e possíveis silenciamentos nas representações desses temas.

A relevância desta investigação fundamenta-se, inicialmente, no papel central que o livro didático desempenha no processo educativo, mantendo-se como um instrumento dinâmico e indispensável ao trabalho docente. Sua utilização, seja por hábito profissional, seja por diretrizes institucionais, ultrapassa a dimensão puramente instrucional, uma vez que o livro didático não apenas organiza e sistematiza conteúdos, mas também expressa, produz e legitima uma determinada cultura escolar e social (Abbeg, 2023).

Sob a perspectiva social, a análise da abordagem da mineração nos materiais didáticos mostra-se particularmente significativa em contextos marcados por conflitos e desastres socioambientais, como aqueles decorrentes do rompimento de barragens. Ao selecionar, silenciar ou enfatizar determinados aspectos da realidade, o livro didático contribui para a construção de representações sociais sobre a mineração, influenciando a forma como estudantes

compreendem as relações entre desenvolvimento econômico, impactos ambientais e justiça socioambiental. Assim, investigar esses materiais permite problematizar discursos naturalizados e identificar limites na promoção de uma formação crítica e cidadã.

No âmbito formativo, esta pesquisa ancora-se nas experiências acadêmicas e reflexivas desenvolvidas em espaços de formação docente, que evidenciaram a necessidade de compreender como temas socialmente sensíveis são mediadas no currículo escolar. Embora não se configure como um relato pessoal, o estudo emerge de um percurso formativo que reforça o compromisso da pesquisa educacional com a transformação social, a Educação Ambiental crítica e a formação de sujeitos capazes de analisar, questionar e intervir na realidade em que estão inseridos.

Assim, analisar como a temática da mineração é tratada nesses recursos pedagógicos torna-se fundamental para compreender em que medida eles contribuem ou deixam de contribuir para o desenvolvimento de uma consciência socioambiental crítica e alinhada às demandas contemporâneas dos territórios impactados pela atividade minerária.

CAPÍTULO 1 – OS PROJETOS PEDAGÓGICOS EXPERIMENTAIS DAS ESCOLAS: EDUCAÇÃO AMBIENTAL E RECONSTRUÇÃO SOCIOECOLÓGICA NA BACIA DO RIO DOCE

A mineração, atividade historicamente estruturante da economia mineira, tem provocado profundas transformações socioambientais, sobretudo em regiões inseridas na Bacia do Rio Doce, como Ponte Nova. O rompimento da Barragem de Fundão, em 2015, intensificou esse quadro, gerando degradação ecológica, contaminação hídrica e impactos sociais duradouros.

Nesse contexto, emergem os Projetos Pedagógicos Experimentais das Escolas (PPEE), desenvolvidos no âmbito do Programa Escola do Rio Doce (PEBRID), como instrumentos de intervenção educativa e reconstrução socioecológica. Os PPEE integram os princípios da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e os objetivos dos Projetos Político-Pedagógicos (PPP) das escolas, propondo práticas pedagógicas interdisciplinares voltadas à reflexão sobre mineração, rompimentos de barragens, preservação dos recursos naturais e consumo consciente.

1.1 O Programa Escola do Rio Doce (PEBRID): formação continuada e práticas pedagógicas em territórios atingidos

O Programa Escola do Rio Doce (PEBRID) configura-se como uma iniciativa interinstitucional resultante da parceria entre a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), a Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), a Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa (FUNDEP) e a Fundação Renova, voltada à oferta de cursos de aperfeiçoamento e especialização para a formação continuada de educadores da rede pública dos municípios atingidos pelo rompimento da barragem de Fundão. O programa tem como finalidade qualificar docentes para a construção de projetos pedagógicos comprometidos com a abordagem crítica da mineração, dos impactos socioambientais decorrentes do rompimento e dos processos de recuperação e revitalização da Bacia do Rio Doce, fortalecendo o vínculo entre escola, território e comunidade.

O objeto do PEBRID é a formação continuada de educadores atuantes em 616 escolas públicas localizadas nos municípios atingidos, com vistas à construção de projetos pedagógicos comprometidos com a revitalização das áreas atingidas. Esses projetos constituem-se como instrumentos pedagógicos orientados pela Educação Ambiental (EA), pela

interdisciplinaridade e pela participação social, articulando diagnóstico territorial, metodologias ativas e envolvimento comunitário no planejamento pedagógico escolar.

No âmbito do programa, os cursistas participam de um processo formativo que envolve encontros sistemáticos com os articuladores pedagógicos das escolas, visando ao reconhecimento da realidade institucional e do contexto socioeducacional local. São promovidas rodas de conversa junto às comunidades escolares, em parceria com os articuladores, com o objetivo de estimular reflexões sobre as experiências vivenciadas em relação à mineração, ao rompimento da barragem e aos desafios da revitalização socioambiental, bem como sobre o papel da escola no enfrentamento dessas problemáticas. A partir dessas discussões, os cursistas mobilizam e conduzem, de forma colaborativa, a elaboração dos projetos pedagógicos, culminando em seminários destinados à socialização das sínteses construídas coletivamente.

A estrutura formativa do PEBRID envolve diferentes funções pedagógicas. Os professores orientadores são responsáveis por ministrar aulas, orientar e acompanhar a implementação dos projetos e supervisionar os Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) no âmbito do Curso de Especialização Escola do Rio Doce. O apoio acadêmico atua no suporte pedagógico aos orientadores, acompanhando as atividades desenvolvidas no Tempo Universidade — que compreende encontros presenciais e atividades na plataforma Moodle — e no Tempo Escola/Comunidade. O articulador pedagógico exerce papel estratégico na mediação entre a escola e os cursistas, assegurando a integração das ações formativas ao cotidiano escolar e às demandas da comunidade local.

A formação continuada de professores, nesse contexto, assume papel central na qualificação das práticas pedagógicas, especialmente em territórios marcados por conflitos e vulnerabilidades socioambientais. Ao promover a atualização teórica, metodológica e política dos educadores, o PEBRID contribui para o fortalecimento de uma atuação docente crítica, reflexiva e contextualizada, capaz de articular conhecimentos científicos, saberes locais e experiências comunitárias. Esse processo formativo amplia a compreensão da complexidade da mineração e de seus impactos socioambientais, favorecendo a incorporação da Educação Ambiental crítica, da interdisciplinaridade e da participação social no currículo escolar, ao mesmo tempo em que reafirma a escola como espaço de produção de conhecimento, de construção da memória coletiva e de promoção da justiça socioambiental.

As rodas de conversa configuraram-se como dispositivos formativos centrais no âmbito do PEBRID, integrando o processo de formação continuada de educadores atuantes nas escolas públicas dos municípios atingidos. Fundamentadas em pressupostos da educação dialógica e

participativa, essas rodas possibilitaram a socialização de experiências, saberes e percepções entre articuladores e cursistas acerca da realidade socioambiental dos territórios, contribuindo para a construção de projetos pedagógicos comprometidos com a revitalização das áreas impactadas.

No que se refere aos temas mobilizados, as rodas de conversa abordaram, de forma articulada e contextualizada, a mineração e sua importância econômica, os impactos socioambientais decorrentes da atividade mineradora, o rompimento de barragens e seus efeitos sobre os modos de vida locais, bem como os processos de reparação, reconstrução e revitalização da Bacia do Rio Doce.

Esses espaços formativos favoreceram a emergência de narrativas locais frequentemente ausentes dos currículos e dos materiais didáticos, ampliando a capacidade crítica dos educadores e subsidiando a elaboração dos Projetos Pedagógicos Experimentais das Escolas (PPEEs). Adicionalmente, as discussões evidenciaram a centralidade do livro didático como mediador dos conteúdos escolares e suscitaram reflexões sobre como a temática da mineração vem sendo apresentada nesses materiais, especialmente no que se refere à abordagem dos impactos socioambientais e dos desastres minerários.

Nesse sentido, as rodas de conversa contribuíram diretamente para a delimitação do tema deste estudo, ao problematizar a presença, as lacunas e os silenciamentos relacionados à mineração nos livros didáticos utilizados no Ensino Médio.

1.2 Atividades minerárias e seus impactos

A mineração constitui uma das atividades econômicas mais antigas e relevantes no processo de formação social, territorial e econômica do Brasil. Desde o período colonial, a extração mineral esteve associada à lógica de exploração de recursos naturais para fins de acumulação, marcada por dinâmicas de colonialidade que reproduzem desigualdades sociais e regionais. Essa atividade, embora desempenhe papel estratégico na economia nacional, contribui para o crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) e gera milhares de empregos diretos e indiretos, também é responsável por significativos impactos socioambientais, que atingem de maneira mais intensa comunidades locais e grupos sociais em situação de vulnerabilidade (Milanez, 2019).

Os impactos provocados pelas atividades minerárias sobre o meio ambiente são vastos, abrangendo desde efeitos localizados e imediatos na fauna, na flora e nos recursos hídricos, até modificações na paisagem que podem ocasionar alterações microclimáticas (Fernandes *et al.*, 2016; Araújo, 2024). Entre os principais efeitos sobre os ecossistemas aquáticos destacam-se a

contaminação das águas superficiais e subterrâneas, frequentemente associada às pilhas de estéril, ao despejo de rejeitos diretamente nos cursos d'água e, de forma ainda mais severa, aos rompimentos e vazamentos de barragens (Ávila; Sawaya, 2011).

A disposição de rejeitos provenientes do beneficiamento mineral em barragens constitui uma das práticas mais comuns adotadas pelas empresas mineradoras (De Souza Junior; Moreira; Heineck, 2018), embora apresente sérios riscos estruturais. Esse tipo de armazenamento é responsável por falhas globais em barragens de rejeitos, resultando em expressivos prejuízos ambientais e sociais, já que os rejeitos costumam conter substâncias potencialmente tóxicas aos organismos vivos (Fernandes *et al.*, 2016; De Souza Junior; Moreira; Heineck, 2018).

O rompimento dessas estruturas evidencia a complexidade e a gravidade dos riscos associados à gestão de rejeitos da mineração, configurando-se como eventos de grande magnitude e difícil reversão. Além da destruição física imediata, os desastres decorrentes do colapso de barragens de rejeitos desencadeiam impactos socioambientais duradouros, como a degradação de ecossistemas, a contaminação de solos e recursos hídricos e o comprometimento dos modos de vida das populações atingidas. Tais eventos revelam, ainda, fragilidades nos modelos de licenciamento, fiscalização e monitoramento da atividade minerária, reforçando a necessidade de abordagens que considerem não apenas os aspectos técnicos, mas também as dimensões sociais, políticas e éticas envolvidas.

A abordagem da temática da mineração e do rompimento de barragens nos municípios atingidos mostra-se especialmente relevante, uma vez que esses eventos impactam diretamente o território, os modos de vida e a memória coletiva das comunidades escolares. Nesses contextos, a escola assume papel estratégico ao possibilitar a problematização crítica da realidade local, superando o silenciamento pedagógico e a dissociação entre currículo e território. A experiência formativa desenvolvida em espaços de formação continuada, como aqueles promovidos pelo PEBRID, evidenciou a recorrente demanda de educadores e estudantes por compreender os desastres socioambientais para além de suas dimensões técnicas, incorporando aspectos sociais, políticos e éticos.

A relação entre mineração e sociedade deve ser compreendida não apenas a partir de seus resultados econômicos, mas sobretudo pelos efeitos sociais, políticos e culturais que produz nos territórios. Conforme argumenta Santos (2000), o espaço é uma construção social e histórica, o que significa que as atividades mineradoras não se limitam à extração física dos recursos, mas reorganizam relações de poder, influenciam dinâmicas territoriais e redefinem modos de vida. Assim, a mineração deve ser analisada como prática socioespacial, na qual

coexistem disputas por recursos, resistências comunitárias e tensões entre desenvolvimento econômico e justiça socioambiental.

Discutir a temática da mineração no contexto escolar configura-se como um desafio de natureza complexa, uma vez que essa atividade econômica desempenha papel relevante na geração de emprego e renda para um número expressivo de famílias em regiões mineradoras. Para muitos indivíduos, a mineração é tradicionalmente associada ao progresso, ao desenvolvimento e à manutenção das condições de subsistência, sendo que a possibilidade de desastres, como o rompimento de barragens, era pouco considerada antes dos eventos catastróficos que impactaram profundamente diversas comunidades. Diante desse panorama, a abordagem crítica dos impactos socioambientais da mineração exige a problematização de uma visão socialmente consolidada, sem, contudo, desconsiderar a importância econômica e social intrínseca à atividade minerária.

A região de Ponte Nova, localizada na Zona da Mata Mineira e inserida na Bacia do Rio Doce, apresenta um contexto geográfico e socioeconômico marcado pela presença histórica da atividade mineradora, que exerce influência significativa sobre o meio ambiente e as dinâmicas sociais locais. A exploração de recursos minerais, especialmente nas áreas próximas aos municípios de Mariana e Ouro Preto, intensificou processos de degradação ambiental, como o assoreamento dos cursos d'água, a contaminação por rejeitos, a perda da biodiversidade e a modificação da paisagem natural. O Rompimento da Barragem de Fundão, em 2015, agravou de forma expressiva esses impactos, atingindo direta e indiretamente o Rio Piranga, afluente fundamental do Rio Doce, e comprometendo a qualidade da água, o equilíbrio ecológico e as condições de subsistência das comunidades ribeirinhas. Além dos danos ambientais, os reflexos sociais e econômicos incluem a redução das atividades agropecuárias e pesqueiras, o comprometimento da saúde pública e o aumento das vulnerabilidades socioambientais. Nesse cenário, a educação ambiental crítica, desenvolvida nas escolas do município, torna-se essencial para a reconstrução dos vínculos entre sociedade e natureza, contribuindo para a conscientização, o protagonismo juvenil e a revitalização sustentável dos ecossistemas locais.

1.3 Integração dos Projetos Pedagógicos Experimentais das Escolas (PPEE) aos Projetos Político-Pedagógicos (PPP)

A escola desempenha um papel essencial na formação cidadã, ao capacitar os estudantes para o exercício crítico da cidadania por meio de práticas que articulam dimensões individuais e coletivas (Freire, 1996), favorecendo o engajamento social e a construção de alternativas sustentáveis diante das vulnerabilidades socioambientais. Sob essa perspectiva, a instituição

escolar configura-se como um espaço privilegiado de mediação entre o conhecimento científico e a realidade vivenciada pelos sujeitos, permitindo a construção de saberes contextualizados e socialmente significativos. A educação, concebida sob essa perspectiva, transcende a mera transmissão de conteúdos e assume um caráter emancipatório, voltado à formação de sujeitos críticos, autônomos e comprometidos com a transformação social e ambiental.

Nesse contexto, o Projeto Pedagógico Experimental das Escolas (PPEE) desponta como uma proposta pedagógica inovadora, orientada pela necessidade de integrar a reflexão teórica à prática educativa, promovendo a inserção qualificada e crítica da temática dos desastres minerários e seus desdobramentos socioambientais no currículo escolar e nos materiais didáticos utilizados nas escolas. Ao articular ensino, pesquisa e extensão como dimensões indissociáveis do processo formativo, o PPEE favorece a construção de práticas interdisciplinares fundamentadas em problemáticas concretas dos territórios impactados pela atividade mineradora. Essa abordagem possibilita que os estudantes analisem a mineração para além de seus aspectos técnicos, compreendendo suas dimensões ambientais, sociais, econômicas, históricas e culturais, fortalecendo uma postura ética, reflexiva e participativa frente aos desafios contemporâneos relacionados à sustentabilidade e à justiça ambiental.

Os Projetos Pedagógicos Experimentais das Escolas (PPEEs) são propostas pedagógicas a serem implementadas no âmbito das unidades escolares participantes do Programa Escola do Rio Doce (PEBRID), cujo objeto é a formação continuada de educadores atuantes em escolas públicas localizadas em municípios atingidos pelo rompimento da Barragem de Fundão (2015), com vistas à construção de projetos pedagógicos comprometidos com a revitalização das áreas impactadas. A elaboração dos PPEEs é realizada pela cursista a partir das rodas de conversa desenvolvidas com os articuladores de cada escola, espaços de escuta, diálogo e problematização nos quais são identificadas as lacunas, demandas e desafios específicos do contexto escolar e territorial.

O PPEE articula-se ao Curso de Especialização “Projeto Político-Pedagógico da Escola com Ênfase em Educação, Mineração, Rompimento e Revitalização da Bacia do Rio Doce”, ao fortalecer o diálogo entre educação, território e sustentabilidade. Essa articulação favorece a construção de práticas pedagógicas críticas e contextualizadas, integrando dimensões cognitivas, éticas e socioambientais, além de contribuir para a reconstrução das relações entre escola, comunidade e meio ambiente, em consonância com os princípios da educação ambiental emancipatória, da justiça social e da revitalização ecológica.

As escolas participantes do processo formativo do PEBRID apresentam diversidade em termos de tamanho, modalidade e gestão, refletindo a heterogeneidade das comunidades

escolares do município de Ponte Nova–MG. Sete instituições — identificadas como A, B, C, D, E, F e G — participaram da elaboração dos PPEE (Quadro 1), abrangendo diferentes etapas da educação básica, incluindo Educação Infantil, Ensino Fundamental I e II, Ensino Médio e Educação de Jovens e Adultos (EJA). Em relação ao porte, as instituições A e G são classificadas como grandes, com 689 e 735 alunos, respectivamente; as escolas B e E apresentam número reduzido de estudantes, sendo consideradas pequenas (144 e 231 alunos); e as demais (C, D e F) enquadram-se na categoria média, com 331 a 407 alunos. Quanto à rede de ensino, a maioria integra a rede municipal, enquanto a escola G pertence à rede estadual, evidenciando diferentes esferas de gestão e financiamento educacional.

Quadro 1 - Caracterização das escolas participantes: rede, modalidades e número de estudantes

Instituição	Rede de ensino	Modalidade	Localidade	N° de alunos
A	Municipal	Ensino Fundamental II	Urbana	689
B		Educação infantil ao Ensino Fundamental II.		144
C		Ensino Fundamental		400
D		Educação Infantil e Ensino Fundamental I		407
E		Educação Infantil ao Ensino fundamental II		231
F		Educação Infantil, Ensino Fundamental I e II e Educação de Jovens e Adultos (EJA)		331
G	Estadual	Ensino Fundamental II, Ensino Médio e Educação de Jovens e Adultos (EJA)		735

Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

Inseridas em um território historicamente impactado pelas atividades mineradoras, essas instituições enfrentam desafios socioambientais comuns, como degradação ambiental, vulnerabilidades comunitárias e impactos econômicos decorrentes da mineração e do rompimento de barragens. Nesse contexto, as escolas se configuram como espaços estratégicos

para a articulação entre educação, território e justiça socioambiental, oferecendo oportunidades de problematização crítica e de implementação de práticas pedagógicas alinhadas às demandas locais. A diversidade de porte, modalidade e rede contribui para a construção de PPEEs contextualizados, capazes de integrar metodologias participativas, Educação Ambiental crítica e articulação entre currículo e realidade territorial.

As propostas dos PPEEs foram definidas a partir de seminários e rodas de conversa realizados entre a cursista e os articuladores vinculados ao PEBRID (Quadro 2). Esses encontros configuraram-se como espaços de interlocução crítica, análise contextual e construção coletiva do conhecimento, possibilitando a identificação de problemáticas socioambientais relevantes nos territórios escolares.

As rodas de conversa realizadas nas instituições demonstraram a diversidade de temáticas socioambientais abordadas no contexto escolar e a necessidade de integrar teoria e prática nas ações pedagógicas. Na instituição A, surgiu a demanda por um projeto integrador envolvendo escola e comunidade para otimizar o uso de energia elétrica, promovendo eficiência energética e consumo consciente. Na instituição B, destacaram-se os impactos sociais, ambientais e econômicos decorrentes do rompimento de barragens, orientando ações de preservação dos rios e conscientização da comunidade escolar. A instituição C concentrou-se no consumo consciente e na preservação da água, enquanto a D enfatizou a preservação do Rio Piranga e a análise de seu tratamento no processo ensino-aprendizagem. As instituições E e F voltaram-se para a mineração e seus efeitos na economia e na paisagem, identificando a necessidade de projetos mais estruturados que promovam reflexão sobre impactos positivos e negativos e práticas sustentáveis. Por fim, a instituição G abordou a revitalização ambiental após o rompimento de barragens, com foco na conscientização e na promoção de práticas de preservação do meio ambiente.

Quadro 2 - Síntese das contribuições dos articuladores, registradas durante rodas de conversa e seminários

Instituição	O que surgiu durante a roda de conversa?	Qual tema você considera interessante para discussão da temática na sua escola?	Objetivo
A	Necessidade de desenvolver um projeto integrador entre escola e comunidade, voltado à otimização do uso de energia elétrica e à	Otimização do uso de energia elétrica na escola e na comunidade, com enfoque na adoção de práticas conscientes e sustentáveis voltadas à	Estimular os alunos a desenvolver ações coletivas voltadas à eficiência e ao uso sustentável da energia

	promoção da eficiência energética.	eficiência energética e à redução do consumo.	elétrica na escola e na comunidade.
B	Discutiram-se os impactos sociais, ambientais e econômicos do rompimento de barragens, além de estratégias de apoio e soluções para mitigar os efeitos nas comunidades atingidas.	Preservação do rio.	Promover a conscientização da comunidade escolar sobre a preservação dos rios, estimulando práticas sustentáveis e responsáveis de proteção dos recursos naturais.
C	Explorar possibilidades de implementação de projetos voltados à educação.	O consumo consciente e a preservação da água dentro do ambiente escolar.	Promover o consumo consciente e a preservação da água na escola, incentivando práticas sustentáveis e a conscientização da comunidade escolar.
D	Meio ambiente, mineração e preservação dos rios.	Água é Vida – Preservação do Rio Piranga.	Analisar como está sendo desenvolvido o tema preservação do Rio Piranga no processo ensino-aprendizagem.
E	Os professores reconhecem a importância de abordar a mineração e seus impactos em sala de aula; entretanto, até o momento, foram realizados poucos projetos, em sua maioria isolados.	A importância da mineração na economia e seus impactos sobre a sociedade	Conscientização dos professores, alunos e comunidade escolar sobre a importância da mineração na economia do país percebendo seus impactos positivos e negativos.
F	Explorar atividades que permitam aos alunos identificar e analisar o uso de recursos minerais e sua interferência na paisagem, promovendo reflexão sobre impactos ambientais e práticas sustentáveis.	Recursos minerais e transformação da paisagem	Identificar o uso de recursos minerais e sua interferência na paisagem.
G	Promova ações educativas que conscientizem alunos e comunidade escolar sobre os impactos do rompimento de barragens e incentivem práticas de preservação e revitalização ambiental.	Rompimento das barragens e revitalização do meio ambiente	Conscientizar os alunos e toda comunidade escolar sobre a importância da preservação do meio ambiente.

Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

As contribuições docentes, registradas durante rodas de conversa e seminários, evidenciam a diversidade de percepções e demandas relacionadas a temáticas socioambientais, incluindo o uso racional de energia, a preservação hídrica, a mineração e os impactos decorrentes de rompimentos de barragens. Esses registros indicam não apenas o interesse do corpo docente em incorporar tais temáticas ao cotidiano escolar, mas também a necessidade de estruturar projetos educativos que promovam a reflexão crítica e a ação coletiva. Além disso, nas rodas de conversa, os professores enfatizaram a carência de conteúdos relacionados à mineração nos livros didáticos, evidenciando lacunas no material pedagógico e reforçando a necessidade de integrar essa temática nos PPPs, de modo a estimular a reflexão crítica sobre os impactos socioambientais e econômicos da mineração e a consolidar a formação ética e ambientalmente responsável dos alunos.

A incorporação das temáticas relacionadas à mineração, aos rompimentos de barragens e aos processos de revitalização ambiental nos PPPs evidencia a necessidade de abordar criticamente as questões socioambientais no espaço escolar, sobretudo em territórios direta ou indiretamente afetados por tais atividades. Dessa forma, o PPEE constitui uma estratégia de articulação entre a prática pedagógica e as demandas sociais emergentes, consolidando-se como proposta transformadora quando incorporada ao PPP. Sua integração justifica-se pela capacidade de promover a interdisciplinaridade, o desenvolvimento da autonomia intelectual e a consolidação de uma formação ética e socio ambientalmente responsável.

A abordagem sobre os impactos da mineração e o rompimento de barragens extrapola os limites dos componentes curriculares tradicionais, exigindo reflexões sobre os modelos de desenvolvimento econômico, a justiça ambiental e a responsabilidade coletiva. O PPEE, nesse contexto, configura-se como uma proposta metodológica de natureza investigativa e formativa, com o objetivo de articular os saberes escolares às demandas emergentes do território. Sua implementação busca fomentar práticas educativas voltadas à análise crítica da exploração de recursos naturais e suas implicações na transformação da paisagem e na sustentabilidade das comunidades locais. Fundamentado nos pressupostos da educação ambiental crítica e emancipatória, o projeto visa promover uma cultura escolar comprometida com a sustentabilidade, a cidadania ambiental e a reflexão sobre os processos de degradação e revitalização ambiental.

Além de contribuir para a formação integral dos estudantes, o PPEE exerce papel significativo na definição da identidade institucional, refletindo valores, missão e visão pedagógica das escolas. Ao orientar as práticas docentes e estimular a integração entre currículo

e realidade local, o projeto possibilita a construção de um ensino mais significativo e contextualizado, que dialoga com os desafios socioambientais contemporâneos e contribui para a transformação social.

A implementação do PPEE no contexto do PPP representa uma oportunidade de reconfigurar o currículo escolar a partir de práticas interdisciplinares e participativas, que estimulem o protagonismo discente e o exercício da cidadania ambiental. No entanto, sua efetivação demanda o enfrentamento de desafios estruturais e pedagógicos, como a carência de recursos materiais e humanos, a resistência a metodologias participativas e a necessidade de formação continuada dos profissionais da educação. Esses entraves requerem estratégias de superação baseadas na gestão democrática, na valorização do trabalho coletivo e na construção de redes colaborativas interinstitucionais. A consolidação do PPEE depende, portanto, da corresponsabilidade de toda a comunidade escolar, cuja participação ativa é fundamental para garantir a efetividade das ações planejadas e a continuidade das práticas transformadoras.

A construção do PPEE foi um processo coletivo e participativo, fundamentado em rodas de conversa com os articuladores das escolas estaduais e municipais de Ponte Nova-MG. Esses encontros tiveram papel essencial na definição dos rumos do projeto, pois reuniram profissionais que vivenciam cotidianamente a realidade das escolas, compreendem suas demandas, desafios e potencialidades, e são capazes de identificar as temáticas mais significativas para suas comunidades educativas.

Essa metodologia favoreceu a construção de um projeto que não parte de uma perspectiva externa ou distante, mas que nasce do interior da própria comunidade escolar, tornando-o mais legítimo, representativo e eficaz. A importância das rodas de conversa reside justamente na sua capacidade de promover o protagonismo dos sujeitos envolvidos no processo educativo. Elas fortalecem o sentimento de pertencimento e responsabilidade coletiva, estimulam a reflexão crítica e o compromisso com a transformação social e ambiental. Além disso, possibilitam que as decisões pedagógicas sejam construídas de forma horizontal, respeitando a diversidade de contextos e valorizando o saber local.

Os PPEEs desenvolvidos apresentam uma abordagem interdisciplinar e contextualizada, voltada para a formação integral dos estudantes e para a consolidação de práticas educativas alinhadas aos princípios da BNCC e aos PPPs das instituições de ensino. As temáticas abordadas — centradas em questões socioambientais, energéticas e econômicas — expressam uma preocupação com a sustentabilidade, a cidadania e o desenvolvimento crítico dos sujeitos escolares.

Os PPEEs configuraram-se como produtos pedagógicos que integraram diversas temáticas socioambientais (Quadro 3), abordando aspectos como eficiência energética, preservação dos recursos hídricos, revitalização ambiental e mineração. Ao promover a reflexão crítica sobre as interações entre sociedade e meio ambiente, esses projetos ampliam o debate em torno da mineração — temática ainda pouco explorada nos livros didáticos, conforme apontado pelos articuladores e cursista — e contribuem para o fortalecimento de práticas pedagógicas interdisciplinares que favorecem a compreensão de seus impactos econômicos, sociais e ambientais.

Quadro 3 – Temáticas dos Projetos Pedagógicos Experimentais das Escolas (PPEEs)

Instituição	Título PPEE
A	Consumo consciente de energia elétrica: uma abordagem pedagógica para a sustentabilidade escolar e comunitária
B	Água: um bem precioso – ações para garantir o futuro do rio piranga
C	A escola como ambiente educador na promoção do consumo consciente e da preservação dos recursos hídricos
D	Água é vida – preservação do rio piranga
E	A dualidade da mineração: desenvolvimento econômico e consequências para a sociedade
F	Impactos da exploração de recursos minerais na transformação da paisagem
G	Formação socioambiental na escola: impactos dos rompimentos de barragens e os caminhos da revitalização ecológica

Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

Esses projetos contribuem para o aprimoramento das práticas pedagógicas ao promoverem a interdisciplinaridade e a contextualização curricular, conforme orienta a BNCC, possibilitando que o estudante compreenda as relações entre os fenômenos naturais, sociais e econômicos. Além disso, ao abordar temas de relevância local e global, os PPEEs favorecem o desenvolvimento das competências gerais previstas no documento normativo, com destaque para a consciência socioambiental, o pensamento científico, crítico e criativo, e o engajamento ético e sustentável.

No âmbito dos PPP das escolas, os projetos se configuram como instrumentos de fortalecimento da identidade institucional e de consolidação de práticas pedagógicas participativas, fundamentadas na gestão democrática e na integração entre escola, comunidade e território. Através da elaboração e execução dos PPEE, as escolas reafirmam seu papel enquanto espaços de formação cidadã, capazes de articular saberes científicos, valores éticos e ações transformadoras voltadas à sustentabilidade e à revitalização ambiental.

Dessa forma, os PPEE não apenas ampliam o repertório pedagógico das escolas, mas também contribuem para a construção de uma educação comprometida com o meio ambiente, com a equidade social e com a formação de sujeitos críticos, autônomos e conscientes de seu papel na transformação da realidade.

Os PPEEs, desenvolvidos no âmbito do PEBRID, apresentam uma estrutura científica padronizada que assegura coerência metodológica, consistência teórica e aplicabilidade pedagógica. De modo geral, esses projetos são organizados em dez componentes essenciais.

Inicialmente, a introdução contextualiza a temática e evidencia sua relevância para o ambiente escolar, articulando-a aos princípios da BNCC e ao papel formador da instituição educativa. Em seguida, a justificativa explicita os fundamentos da escolha do tema, relacionando-o à realidade territorial e à necessidade de inserção crítica das questões socioambientais no PPP.

Os objetivos, distribuídos entre geral e específicos, definem o propósito central do PPEE e as metas a serem atingidas. A seção de metodologia descreve detalhadamente as etapas do processo formativo, fundamentadas em metodologias ativas — como a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), o ensino por investigação e a aprendizagem cooperativa —, contemplando as fases de diagnóstico e escuta da comunidade escolar, investigação, planejamento, desenvolvimento das práticas, socialização dos saberes, avaliação e sistematização.

A proposta de intervenção na escola apresenta o plano de ação dividido em etapas: sensibilização, implementação, culminância, avaliação e definição de metas e responsabilidades. O cronograma organiza a temporalidade das ações e identifica os responsáveis por cada etapa, enquanto a seção de recursos especifica os materiais didáticos, humanos, financeiros e tecnológicos necessários à execução do projeto.

Os resultados esperados apontam as transformações pedagógicas, sociais e ambientais almejadas, destacando a incorporação permanente da temática no PPP. A avaliação descreve os critérios e instrumentos utilizados no acompanhamento do processo, com ênfase em abordagens qualitativas e quantitativas que garantem a participação coletiva. Por fim, as considerações finais sintetizam as contribuições do PPEE para a formação crítica, cidadã e socioambiental da comunidade escolar.

Essa estrutura, complementada pelas referências bibliográficas, confere caráter científico, participativo e interdisciplinar aos PPEEs, favorecendo a inserção de temáticas socialmente relevantes no PPP das escolas e contribuindo para a consolidação de uma educação crítica e sustentável, em consonância com os princípios orientadores da BNCC.

Assim, a experiência com os Projetos Pedagógicos Experimentais demonstra que a escola, enquanto espaço formativo e socialmente inserido, possui potencial para atuar como agente de mudança na reconstrução das relações entre sociedade e meio ambiente. Ao articular teoria e prática, o PPEE consolida-se como instrumento pedagógico de relevância social, capaz de impulsionar a formação de cidadãos críticos, solidários e comprometidos com a sustentabilidade e a justiça ambiental. Ao ser integrado ao PPP, o projeto reafirma o compromisso da escola com uma educação pública, democrática e voltada para o desenvolvimento sustentável, promovendo a articulação entre conhecimento, território e cidadania.

CAPÍTULO 2 – TRANSVERSALIDADE DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SUA INSERÇÃO EM DIRETRIZES EDUCACIONAIS

A educação ambiental assume papel de grande importância ao permitir a discussão sobre os efeitos da ação do homem no ambiente, na prevenção e mitigação dos impactos socioambientais provocados pela ação humana, como é o caso do Rompimento da Barragem de Fundão¹, em 2015, na cidade de Mariana. Ao formar cidadãos críticos e conscientes sobre os riscos associados à exploração inadequada de recursos naturais, essa prática educativa contribui para a implementação de estratégias de gestão ambiental e monitoramento de áreas vulneráveis. Nesse sentido, políticas públicas educacionais desempenham função estratégica, ao permitir, mesmo que de maneira incipiente, a integração sistemática de temáticas socioambientais nos currículos escolares, orientando os Projetos Político-Pedagógicos (PPPs) e promovendo práticas pedagógicas articuladas à realidade local. Além disso, programas nacionais, como o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), garantem o acesso a materiais didáticos que são instrumento que podem contribuir com a discussão sócio ambiental de forma transversal, fortalecendo a formação de sujeitos aptos a compreender, criticar e intervir nas problemáticas ambientais contemporâneas.

2.1 Educação ambiental

A escola, enquanto espaço educativo, desempenha papel central na formação de alunos capazes de interpretar e interagir de maneira consciente com as diversas dimensões da realidade. Assim, é fundamental a formação de alunos com senso crítico e compromisso socioambiental. Nesse contexto, a educação ambiental (EA) constitui-se como uma dimensão ampla do processo educativo, pautada em práticas pedagógicas participativas que visam despertar nos educandos uma consciência crítica acerca das questões socioambientais, orientando-os para responsabilidades que ultrapassem o bem-estar individual e alcancem o coletivo (Pereira, 2024). A EA vem sendo reconhecida como um eixo fundamental da formação, ao integrar saberes, valores e atitudes que possibilitam aos indivíduos compreenderem a complexidade das problemáticas ambientais e atuarem de maneira crítica e responsável diante delas.

Segundo Kataoka e seus colaboradores (2014),

¹ A barragem de Fundão, de propriedade da Samarco Mineração S.A. — empreendimento controlado pelas companhias Vale S.A. e BHP Billiton —, situava-se no subdistrito de Bento Rodrigues, município de Mariana, região central do estado de Minas Gerais. Essa estrutura foi concebida com a finalidade de conter e armazenar rejeitos provenientes do beneficiamento do minério de ferro.

a educação ambiental é compreendida como um processo de formação do indivíduo que visa gerar um conhecimento de seu meio para que, através de suas experiências, atividades, conceitos e valores, ele possa estar apto a agir e resolver individualmente ou coletivamente as problemáticas atuais e futuras dentro da temática ambiental. [...] Uma educação ambiental crítica poderia contribuir para a mudança de valores e atitudes, formando um sujeito ecológico capaz de identificar e problematizar as questões socioambientais e agir sobre elas (p. 401).

Conforme aponta os autores, a EA crítica é concebida como uma prática transformadora, capaz de promover mudanças de atitudes e contribuir para a formação de sujeitos ecológicos, preparados para problematizar e intervir nas questões socioambientais. Essa abordagem reforça a necessidade de uma formação que não se restrinja ao acúmulo de informações, mas que estimule a reflexão, a responsabilidade coletiva e o engajamento ativo na busca por soluções efetivas.

A relevância do processo educativo ambiental é respaldada por diversos instrumentos normativos, tais como a Constituição Federal de 1988, a Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº 9.795/1999), legislações municipais específicas e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB – Lei nº 9.394/1996). O Capítulo VI da Constituição Federal (Brasil, 1988, Art. 225, §1º, VI) estabelece que é dever do Poder Público promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e fomentar a conscientização pública para a preservação do meio ambiente.

Em consonância, a promulgação da Lei nº 9.795/1999 representou um avanço significativo ao instituir a Política Nacional de Educação Ambiental, mobilizando órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA)², instituições educacionais públicas e privadas, entes federativos e organizações não governamentais para a promoção da educação ambiental no Brasil. Nos artigos 1º, 2º, 9º e 10º, a norma define:

Art. 1º Entende-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Art. 2º **A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional**, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal.(...)

(...) Art. 9º Entende-se por educação ambiental na educação escolar a desenvolvida no âmbito dos currículos das instituições de ensino públicas e privadas.

Art. 10. A educação ambiental será desenvolvida como **uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal**(...) (Brasil, 1999, n/p).

² O Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), instituído pela Lei nº 6.938/1981, constitui a estrutura de gestão ambiental do Brasil, responsável por articular os órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios com o objetivo de proteger, conservar e recuperar a qualidade ambiental no território nacional.

A lei prevê que a educação ambiental seja integrada a todos os níveis e modalidades de ensino, garantindo sua continuidade e inclusão nos currículos escolares, de modo a formar indivíduos críticos, conscientes e responsáveis frente aos desafios socioambientais contemporâneos. Nesse contexto, a LDB, em seus artigos 1º e 3º, complementa essa perspectiva ao determinar que a educação deve promover o desenvolvimento crítico, ético e cidadão, reconhecendo a conscientização ambiental como dimensão essencial do processo educativo. Assim, evidencia-se o caráter transversal da educação ambiental, que deve ser articulada a todas as disciplinas e práticas pedagógicas.

Ademais, a Lei Orgânica do Município de Ponte Nova, estabelece em seu Art. 253:

Para promoção do meio ambiente ecologicamente equilibrado, incumbe ao Município, entre outras ações:

I - **promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino** e disseminar, na forma da lei, as informações necessárias à conscientização pública para a preservação do meio ambiente, tornando-a matéria obrigatória no currículo escolar de todos os níveis e especialidades, nos estabelecimentos de ensino que funcionem no Município, com conteúdo mínimo determinado pelo Governo Municipal, sob a orientação do órgão gestor da política ambiental (...) (LEI ORGÂNICA DO MUNICÍPIO DE PONTE NOVA, 2020, p.83).

Neste artigo, a Lei Orgânica do Município de Ponte Nova (2020) estabelece a responsabilidade do poder municipal na promoção de um meio ambiente ecologicamente equilibrado, enfatizando a educação ambiental como ferramenta estratégica. A obrigatoriedade da incorporação da temática ambiental em todos os níveis de ensino, com conteúdo orientado pelo órgão gestor da política ambiental e definido pelo Governo Municipal, assegura que os discentes desenvolvam competências críticas e cognitivas voltadas à preservação ambiental.

Além disso, ao exigir que os conteúdos sejam orientados pelo órgão gestor da política ambiental e definidos com base em parâmetros municipais, a lei garante coerência entre planejamento educacional e gestão ambiental local, assegurando que os alunos recebam informações contextualizadas sobre os desafios ambientais da região. Dessa forma, torna-se pertinente discutir os efeitos sobre o meio ambiente decorrentes da mineração, exemplificado pelo rompimento da Barragem de Fundão, em Mariana (2015), que evidencia a necessidade de práticas educativas que articule conhecimento teórico e consciência crítica sobre os riscos socioambientais.

O rompimento da Barragem de Fundão (2015) representa exemplo extremo do impacto socioambiental associado à mineração, evidenciando consequências devastadoras (Bowker Associates, 2015) para ecossistemas, comunidades e atividades econômicas locais. Esse desastre provocou a contaminação de cursos d'água, destruição de *habitats*, perda de biodiversidade e comprometimento da qualidade do solo, afetando diretamente a saúde e a

subsistência das populações ribeirinhas (IBAMA, 2015). Tais eventos reforçam a necessidade de integrar a educação ambiental às práticas escolares e comunitárias, de modo a formar cidadãos capazes de compreender os riscos, analisar criticamente as consequências das atividades humanas e participar de ações preventivas e de mitigação, contribuindo para a sustentabilidade e a resiliência socioambiental.

Embora a temática seja de extrema relevância, observa-se que diversas escolas ainda apresentam lacunas significativas quanto ao conhecimento e à discussão sobre mineração e seus impactos socioambientais. Hunzicker (2022) verificou, por meio de entrevistas com docentes da Escola Municipal de Bento Rodrigues, que os professores demonstravam compreensão limitada acerca da barragem de Fundão, inicialmente percebida como de baixa relevância e sem plena consciência dos riscos associados. Essa carência de compreensão não se restringe ao âmbito individual, evidencia fragilidades estruturais nos Projetos Políticos Pedagógicos³ (PPPs), os quais frequentemente negligenciam a inclusão de temáticas sobre desastres ambientais e suas consequências. Além disso, parte dessa lacuna pode ser atribuída à ausência de abordagens estruturadas sobre desastres ambientais e mineração nos livros didáticos, evidenciando a necessidade de que os materiais escolares incorporem de maneira sistemática conteúdos socioambientais, de modo a subsidiar a formação crítica de docentes e estudantes.

Nesse contexto, a inclusão de programas de livros didáticos que abordem de forma estruturada a mineração e os impactos de rompimentos de barragens configura-se como ferramenta estratégica para apoiar docentes e fortalecer a inserção de conteúdos socioambientais nos currículos. Adicionalmente, a integração de tais conteúdos por meio do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) potencializa a transversalidade da EA, articulando saberes teóricos e práticos que promovem a prevenção de riscos, a resiliência comunitária e a gestão responsável do território.

2.2 Políticas públicas educacionais

As políticas públicas são ações públicas assumidas pelos governos, instituições públicas estatais com ou sem participação da sociedade que concretizam direitos humanos coletivos ou direitos sociais garantidos em lei (Matias-Pereira, 2012, p. 33), e são concebidas para solucionar

³ O Projeto Político-Pedagógico (PPP) configura-se como documento normativo e orientador da prática escolar, estabelecendo diretrizes administrativas, pedagógicas e políticas que asseguram a coerência entre os objetivos institucionais e a formação integral dos estudantes.

problemas sociais contemplados na agenda dos governos (Secchi, 2014). Na medida em que surgem na esfera do Estado, as políticas públicas, são estratificadas em programas, projetos, ações que, antes, durante e após sua implementação precisam ser avaliadas, submetidas a sistemas de monitoramento para análise crítica quanto aos objetivos e respectivos resultados (Zucatto *et al.*, 2023).

Dentro desse escopo, as políticas públicas ambientais assumem papel estratégico, pois orientam ações governamentais voltadas à preservação, conservação e recuperação dos recursos naturais, integrando planejamento, gestão e monitoramento ambiental em diferentes esferas administrativas. Assim, essas políticas configuram-se como instrumentos estruturantes para a promoção do desenvolvimento sustentável e para a gestão racional dos recursos naturais, assegurando a efetivação do direito das presentes e futuras gerações a um meio ambiente ecologicamente equilibrado, conforme preconiza a Constituição Federal de 1988.⁴

A emergência da política ambiental ocorreu na segunda metade do século XX, em resposta a relevantes acontecimentos internacionais que redefiniram a compreensão global acerca das questões socioambientais e exerceram influência direta sobre o contexto brasileiro (Nadal *et al.*, 2021). Desde a Conferência de Estocolmo, em 1972, considerada o marco inaugural da diplomacia ambiental internacional, até o Acordo de Paris, em 2015, o panorama das conferências globais evidencia a evolução progressiva das políticas ambientais.

A Conferência de Estocolmo (1972) estabeleceu os primeiros princípios orientadores para a proteção do meio ambiente, envolvendo Estados, organizações internacionais e sociedade civil (Mazzuoli, 2020). Em junho de 1992, realizou-se, no Rio de Janeiro, a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, também chamada de “ECO-92”. A ECO-92, no Rio de Janeiro, ampliou essa agenda ao consolidar 27 princípios para a proteção ambiental e gerar instrumentos jurídicos e programáticos, como as convenções sobre Mudança do Clima e Biodiversidade, a Declaração de Princípios sobre Florestas e a Agenda 21, estruturando o conceito contemporâneo de desenvolvimento sustentável (Lago, 2013).

Posteriormente, a Cúpula de Joanesburgo, em 2002, reforçou a governança ambiental global, promovendo a integração entre economia, sociedade e meio ambiente, enquanto a Rio+20, em 2012, reafirmou os compromissos de 1992 e enfatizou a necessidade de políticas concretas e integradas para sustentabilidade (Lago, 2013). Por fim, o Acordo de Paris, em 2015,

⁴ Art. 225 da Constituição Federal 1988; § 1º Para assegurar a efetividade deste direito, incumbe ao Poder Público: VI – Promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente (BRASIL, 1988, Art. 225).

consolidou um marco legal vinculante, fixando metas de redução de gases de efeito estufa e materializando compromissos internacionais frente às mudanças climáticas (Lago, 2013). Coletivamente, esses encontros fortaleceram a institucionalização da governança ambiental global, orientando políticas públicas e instrumentos internacionais que articulam preservação ambiental, justiça social e desenvolvimento econômico de forma integrada.

No Brasil, o marco regulatório desse campo consolidou-se com a promulgação da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/1981) e foi fortalecido pela Constituição Federal de 1988, que instituiu princípios normativos, atribuições institucionais e mecanismos de proteção ambiental, estabelecendo as bases para a institucionalização da gestão ambiental no país. A Política Nacional de Meio Ambiente – PNMA, estabelece:

Art. 2º - A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, atendidos os seguintes princípios: I - ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo; II - racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar; III - planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais; IV - proteção dos ecossistemas, com a preservação de áreas representativas; V - controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras; VI - incentivos ao estudo e à pesquisa de tecnologias orientadas para o uso racional e a proteção dos recursos ambientais; VII - acompanhamento do estado da qualidade ambiental; VIII - recuperação de áreas degradadas; IX - proteção de áreas ameaçadas de degradação; X - educação ambiental a todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente (Brasil, 1981, n/p).

Esse conjunto normativo também representou o primeiro marco legal a atribuir responsabilidades ambientais aos municípios, promovendo descentralização e participação social (Pereira *et al.*, 2019). Nesse sentido, tais políticas assumem caráter multidimensional, articulando aspectos normativos, educativos, sociais e econômicos, de forma a integrar Estado e sociedade em torno da gestão ambiental.

Com a ampliação da consciência ambiental, o Parecer nº 226/87 do Ministério da Educação (MEC) instituiu a obrigatoriedade da Educação Ambiental nos currículos do Ensino Fundamental e Médio, ressaltando a necessidade de uma abordagem interdisciplinar que possibilite a compreensão crítica das relações ambientais (Pereira, 2014). Com isso, a inserção da Educação Ambiental nos currículos articula-se às políticas públicas educacionais voltadas ao meio ambiente, ao estabelecer diretrizes que orientam práticas pedagógicas interdisciplinares, assegurando a formação crítica e a consolidação de uma cultura voltada à preservação ambiental.

Na esfera educacional, o Estado define estratégicas políticas públicas ligadas à educação que buscam fornecer condições e métodos adequados para promover a formação. Segundo Setubal (2000, p.15):

A implementação de uma política educacional orientada para a formação de cidadania supõe mais do que uma dimensão instrumental, de previsão e destinação de recursos para viabilizar ações concretas. Implica considerar, ainda, uma importante dimensão cultural, para que se garanta na escola o acesso ao conhecimento e aos valores relevantes e básicos numa organização democrática. Os direitos humanos são o norte ético que privilegia na educação, as formas de convivência social: a comunicação, a interação, o respeito pela diferença e pluralidade, as decisões coletivas, a solidariedade e a justiça social.

As políticas públicas educacionais ocupam posição central, considerando que a educação é concebida como um direito social constitucionalmente assegurado e, simultaneamente, como instrumento estratégico para a formação crítica dos indivíduos, a consolidação da cidadania ativa e a promoção do desenvolvimento socioeconômico.

As políticas públicas educacionais direcionadas à temática ambiental constituem-se como estratégias institucionais destinadas a incorporar a educação ambiental nos diferentes níveis de ensino. A educação orientada para a sustentabilidade desempenha função estratégica no processo formativo, ao buscar a construção de cidadãos críticos, conscientes e comprometidos com a preservação e a sustentabilidade do meio em que estão inseridos (Nalini, 2001).

O Programa Nacional de Educação Ambiental (PRONEA) foi concebido como a primeira política pública direcionada especificamente à orientação da educação ambiental no Brasil, com foco na promoção da sustentabilidade em suas múltiplas dimensões (Brasil, 2005). A incorporação da temática da sustentabilidade nos currículos escolares não apenas fomenta a conscientização ambiental, mas também promove a reflexão crítica e o desenvolvimento de competências práticas necessárias à adoção de comportamentos responsáveis e sustentáveis (Balduino Junior *et al.*, 2024).

Segundo o Programa Nacional de Educação Ambiental (Brasil, 2005), a educação ambiental deve se pautar por uma abordagem sistêmica, capaz de integrar os múltiplos aspectos da problemática ambiental contemporânea. Assim a interdisciplinaridade, prevista tanto Base Nacional Comum Curricular (BNCC) quanto na LDB, é um princípio essencial para a EA (Arakaki; Claudino, 2024).

Portanto, a implementação de políticas públicas voltadas à Educação Ambiental evidencia a consolidação de diretrizes que articulam legislação, programas e currículos escolares, promovendo a integração de saberes teóricos e práticos. Ao favorecer abordagens interdisciplinares e estratégias pedagógicas articuladas, essas políticas contribuem para a

formação de indivíduos críticos e engajados, aptos a analisar, refletir e atuar frente às questões ambientais e à gestão responsável dos recursos naturais.

2.3 Educação Ambiental na BNCC e reforma do ensino médio

Com a consolidação da Educação Ambiental (EA) nos diversos níveis de ensino, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB, 1996) passou a reconhecê-la como componente curricular estratégico, configurando-se como marco normativo fundamental para orientar as práticas educativas (Arakaki; Claudino, 2024). Ao longo do tempo, a LDB passou por alterações, destacando-se a articulação com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que define os conteúdos essenciais a serem abordados em cada etapa da educação básica. A BNCC constitui-se como instrumento regulatório orientador da elaboração e do desenvolvimento dos currículos escolares, assegurando acesso equitativo a aprendizagens essenciais, promovendo qualidade educacional, equidade e justiça social (Dimas; Novaes; Avelar, 2021).

A BNCC não se limita à promoção do aprendizado de competências acadêmicas, mas também incorpora questões sociais e ambientais, reconhecidas como fundamentais para a formação de cidadãos críticos, conscientes e responsáveis (Farias Filho; Farias, 2020). Ao consolidar a EA como eixo transversal, a Base estimula a análise crítica de problemas socioambientais e a participação dos estudantes em projetos de intervenção. Nesse sentido, o Decreto nº 4.281/2002⁵ recomenda a integração da EA às disciplinas de forma transversal, contínua e permanente, bem como a adequação de programas de formação continuada de educadores (Brasil, 2002).

De acordo com o Art. 10 da Lei nº 9.795/1999, a educação ambiental deve ser desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal, sendo vedada sua implementação como disciplina específica no currículo escolar. Apesar disso, o Plano Nacional de Educação (PNE), instituído pela Lei nº 13.005/2014 e vigente de 2014 a 2024, contemplasse diretrizes específicas para a EA; entretanto, tal previsão não se concretizou. O PNE estabelece vinte metas voltadas à garantia

⁵ Art. 5.º Na inclusão da Educação Ambiental em todos os níveis e modalidades de ensino, recomenda-se como referência os Parâmetros e as Diretrizes Curriculares Nacionais, observando-se:

I - a integração da educação ambiental às disciplinas de modo transversal, contínuo e permanente; e

II - a adequação dos programas já vigentes de formação continuada de educadores.

Art. 6.º Para o cumprimento do estabelecido neste Decreto, deverão ser criados, mantidos e implementados, sem prejuízo de outras ações, programas de educação ambiental integrados:

I - a todos os níveis e modalidades de ensino (...) (BRASIL, 2002, n/p)

do direito à educação de qualidade no país, nenhuma das quais incorpora diretamente estratégias relacionadas à Educação Ambiental.

Todavia, a Reforma do Ensino Médio, implementada pela Lei nº 13.415/2017, promoveu uma reestruturação curricular significativa, caracterizada pela flexibilização das disciplinas e pela organização do currículo em áreas de conhecimento, favorecendo a abordagem de temas transversais, entre eles a educação ambiental. Esse novo modelo curricular visa proporcionar uma formação mais contextualizada e interdisciplinar, permitindo que os estudantes compreendam de forma aprofundada os desafios socioambientais contemporâneos e desenvolvam competências cognitivas, éticas e práticas voltadas à sustentabilidade.

A inclusão de conteúdos socioambientais nos livros didáticos, por meio do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), constitui ferramenta estratégica para apoiar docentes e consolidar a transversalidade da EA, articulando saberes teóricos e práticos que promovem prevenção de riscos, resiliência comunitária e gestão ambiental responsável. Contudo, o desafio permanece na efetiva implementação dessas diretrizes, garantindo que a EA seja abordada de forma transversal e não restrita a áreas específicas do currículo escolar (Grandisoli; Curvelo, 2021; Balduino Júnior *et al.*, 2024).

CAPÍTULO 3 – A ABORDAGEM DA MINERAÇÃO NOS LIVROS DIDÁTICOS

Ao longo das últimas décadas, o livro didático passou por significativas transformações, deixando de ser apenas um compilado de conteúdos para se tornar um recurso didático-metodológico que reflete políticas educacionais, concepções pedagógicas e demandas socioculturais. No Brasil, tais mudanças estão estreitamente associadas às reformas curriculares e aos programas governamentais de avaliação e distribuição de materiais didáticos. Nesse sentido, analisar como os temas da mineração são tratados nesses materiais torna-se fundamental para compreender de que maneira a educação formal contribui — ou deixa de contribuir — para a formação de uma consciência ambiental crítica.

No contexto brasileiro, os livros didáticos aprovados pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) devem atender às diretrizes estabelecidas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento que define competências e habilidades essenciais à formação dos estudantes. Entretanto, observa-se que a abordagem de temáticas socioambientais, especialmente aquelas relacionadas à mineração, ainda apresenta lacunas e vieses, revelando limites na representação de processos ecológicos, sociais e econômicos vinculados à atividade mineradora.

3.1 O Livro Didático como Instrumento Pedagógico, Cultural e Ideológico

O livro didático (LD) constitui um dos principais instrumentos de mediação pedagógica no contexto escolar brasileiro, exercendo papel central na organização do ensino, na seleção de conteúdos e na condução das práticas docentes. Historicamente, embora a educação seja influenciada por múltiplos materiais — como recursos digitais, documentos curriculares e práticas socioculturais — o LD permanece como a ferramenta mais difundida, legitimada e estável no cotidiano das escolas (Choppin, 2004). Sua ampla presença decorre não apenas da distribuição governamental e do acesso facilitado, mas também da sua função como guia estruturante para o professor e como fonte primária de conhecimento para o estudante.

Segundo Amaral-Schio e seus colaboradores (2022), o LD é considerado

um material, impresso ou digital, concebido e editado com o objetivo de contribuir com os processos educacionais de ensino e de aprendizagem, composto por saberes de certo componente curricular ou área de conhecimento, propostos a partir das prescrições curriculares oficiais em vigência no momento de sua elaboração. Tais saberes são dispostos nos LD a partir de ideias e conceitos, bem como por meio de atividades, as quais se espera que possibilitem aos alunos aplicações dos tópicos discutidos previamente (ou não) e também envolvimento em vivências de investigações que vão além do que é proposto no material (p. 30).

A literatura especializada aponta quatro funções principais: curricular, ao apresentar saberes selecionados historicamente pela sociedade; cultural, por transmitir valores e visões de mundo; ideológica, ao reforçar discursos e perspectivas hegemônicas; e instrumental, ao organizar atividades, exercícios e metodologias de aprendizagem (Choppin, 2004). Tais funções evidenciam que o livro não é um repositório neutro de informações, mas um produto cultural que traduz escolhas, silenciamentos e disputas (Amaral-Schio *et al.*, 2022), influenciando diretamente a construção do conhecimento escolar.

Além de sua função pedagógica, o LD constitui-se como um objeto discursivo que constrói representações sobre a realidade. Os livros didáticos veiculam interpretações específicas de fenômenos sociais e científicos, podendo simplificar conteúdos, reproduzir estereótipos, invisibilizar sujeitos e naturalizar determinados modos de ver o mundo (Chartier, 1990). Em áreas como Ciências da Natureza, isso se torna especialmente relevante, uma vez que a forma de apresentar temas ambientais, tecnológicos ou socioeconômicos influencia a percepção dos estudantes sobre problemas e conflitos da atualidade.

No Brasil, desde a década de 1930 observa-se a implementação de iniciativas governamentais destinadas à distribuição de livros didáticos às escolas públicas. A consolidação dessa política ocorreu com o Decreto nº 91.542/1985, que instituiu o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Durante cerca de três décadas, o programa manteve estabilidade em seus princípios orientadores. Entretanto, o Decreto nº 9.099/2017 promoveu mudanças estruturais significativas, ampliando o escopo do programa, que passou a se chamar Programa Nacional do Livro e do Material Didático. Com isso, o programa passou a incorporar recursos digitais, obras complementares e objetos educacionais multimídia, ampliando o conceito de material didático no sistema educacional.

A homologação da BNCC em 2018 também impulsionou uma reconfiguração dos LD, exigindo ênfase em competências, habilidades, interdisciplinaridade e contextualização sociocultural. Esse processo impacta diretamente a forma como temas científicos, ambientais e socioeconômicos passam a ser apresentados, incluindo assuntos de grande relevância social, como mineração, riscos ambientais e desastres socioambientais.

Outro aspecto fundamental do LD refere-se à sua natureza editorial e econômica. Munakata (2012) argumenta que o livro didático constitui uma mercadoria atravessada por interesses políticos e industriais, fortemente influenciada pelo Estado, principal comprador do país. Assim, os conteúdos dos LD sofrem processos de padronização e adequação às exigências oficiais, o que explica tanto a estabilidade de certos temas quanto a persistência de lacunas ou abordagens pouco problematizadoras.

Ainda que amplamente utilizado, o livro didático não determina de modo absoluto a prática pedagógica, uma vez que os professores realizam seleções, adequações e interpretações próprias do material. Entretanto, em contextos marcados por sobrecarga de trabalho, limitações de tempo ou escassez de recursos pedagógicos, o LD pode assumir um caráter prescritivo, orientando de forma rígida metodologias e estratégias de ensino e reduzindo a autonomia docente (Lajolo, 1996).

O LD, portanto, integra a história da educação brasileira tanto na constituição das práticas escolares quanto na democratização do acesso aos saberes socialmente legitimados (Albuquerque; Ferreira, 2019). Ao mesmo tempo, representa um objeto de estudo complexo, cuja análise exige considerar aspectos pedagógicos, editoriais, curriculares e políticos (Martins; Eicheler, 2020). Por isso, pesquisas recentes têm se aprofundado na forma como determinados temas — como mineração, impactos ambientais e conflitos socioeconômicos — são abordados nos livros didáticos, buscando verificar lacunas, silenciamentos e modos de representação.

3.2 Percurso Metodológico

A presente pesquisa configura-se como um estudo de abordagem quali-quantitativa, de natureza documental, cuja análise recai sobre a temática da mineração em duas coleções de livros didáticos de Ciências da Natureza adotadas no Ensino Médio no ano letivo de 2025, em uma instituição da rede pública estadual situada no município de Ponte Nova – MG (Quadro 4 e Figura 1). Os dados obtidos foram sistematizados e examinados conforme os procedimentos metodológicos da Análise de Conteúdo, segundo o referencial proposto por Bardin (2004).

Quadro 4 – Livros didáticos do Ensino Médio adotados pela escola estadual do município de Ponte Nova- MG, no ano letivo de 2025

Coleção	Autor (es)	Editora	Edição	Ano	Livro	Título	Páginas
Ciências da Natureza Lopes & Rosso	Sônia Lopes; Sergio Rosso	Moderna	1ª edição	2020	1	Vol 1- Evolução e universo	164
					2	Vol 2 - Energia e consumo sustentável	164
					3	Vol 3 - Água, agricultura e uso da terra	164
					4	Vol 4 - Poluição e movimento	164

					5	Vol 5 - Corpo humano e vida saudável	164
					6	Vol 6 - Mundo tecnológico e ciências aplicadas	164
Conexões	Miguel Thompson; Eloci Peres Rios; Walter Spinelli; Hugo Reis; Blaidi SantAnna; Vera Lúcia Duarte de Novais; Murilo Tissoni Antunes	Moderna	1ª edição	2020	7	Vol 1 - Matéria e energia	155
					8	Vol 2 - Energia e ambiente	164
					9	Vol 3 - Saúde e tecnologia	163
					10	Vol 4 - Conservação e transformação	156
					11	Vol 5 - Terra e equilíbrios	164
					12	Vol 6 - Universo, materiais e evolução	164

Fonte: Elaborado pela autora, 2025

Figura 1 - Livros didáticos do Ensino Médio adotados pela escola estadual do município de Ponte Nova- MG, no ano letivo de 2025

Figura 1 - Livros didáticos do Ensino Médio adotados pela escola estadual do município de Ponte Nova- MG, no ano letivo de 2025



Fonte: Editora Moderna, 2025.

Fonte: Editora Moderna, 2025.

3.2.1 Análise quantitativa

A análise quantitativa do material permitiu identificar a incidência e a distribuição do tema “mineração” ao longo da obra, contribuindo para a compreensão de sua centralidade no processo formativo proposto pela coleção. Inicialmente, procedeu-se ao levantamento da

frequência absoluta do termo “mineração”, contabilizando todas as ocorrências presentes no volume analisado. Na sequência, realizou-se a quantificação do número de páginas que abordam explicitamente o tema, permitindo avaliar a extensão dedicada ao conteúdo no corpo do livro didático. Também foram inventariados os recursos gráficos relacionados à mineração, incluindo imagens, mapas, quadros e infográficos, por constituírem elementos fundamentais para a mediação didática e para a representação visual dos processos minerários. Ademais, registrou-se o total de exercícios que mencionam diretamente a mineração, indicador da mobilização pedagógica do conteúdo no desenvolvimento das habilidades previstas. Por fim, quantificaram-se os trechos que tratam dos impactos ambientais associados à atividade minerária, a fim de mensurar a presença de uma abordagem crítica e socioambiental no material analisado.

3.2.2 Análise qualitativa

A análise qualitativa do conteúdo permitiu compreender a forma como a temática da mineração é construída discursivamente na coleção, evidenciando nuances conceituais e pedagógicas que ultrapassam a simples quantificação dos elementos presentes. Inicialmente, examinou-se a maneira pela qual a mineração é explicada, identificando se o livro apresenta definições técnico-científicas, contextualizações históricas, dimensões econômicas ou apenas descrições superficiais do processo de extração mineral. Em seguida, avaliou-se se a abordagem adotada é predominantemente crítica ou meramente informativa, observando a presença — ou ausência — de problematizações acerca dos riscos, das desigualdades e das contradições inerentes à atividade minerária. Também foram verificadas menções a eventos socioambientais de grande impacto, como os rompimentos das barragens de Mariana (2015) e Brumadinho (2019), por constituírem referências centrais no debate contemporâneo sobre mineração no Brasil. Ademais, buscou-se identificar a existência de conexões com os direitos humanos e com as comunidades atingidas, especialmente no que se refere às violações, vulnerabilidades e processos de resistência social decorrentes desses desastres. Por fim, analisou-se se o material contempla discussões sobre revitalização e recuperação ambiental, componentes essenciais para a formação crítica dos estudantes frente aos desafios ecológicos associados à mineração.

3.3 Resultados e Discussão

3.3.2 Análise quantitativa do conteúdo sobre o tema Mineração

Os dados quantitativos evidenciam uma distribuição assimétrica da temática da mineração ao longo dos livros analisados, revelando uma presença significativamente concentrada em poucos volumes (Tabela 1).

Tabela 1 – Frequência quantitativa do tema mineração nas coleções analisadas

Livro	Nº de menções ao termo Mineração	Nº de páginas dedicadas	Imagens relacionadas	Exercícios sobre o tema	Trechos sobre impactos
1	17	5	1	3	4
2	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0
4	1	1	0	0	1
5	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0
7	2	1	2	2	Página inteira
8	3	1	0	0	2
9	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0
11	1	0	0	0	0
12	3	1	1	0	Página inteira

Fonte: elaborado pela autora, 2025

O Livro 1 apresenta o maior número de menções ao termo “mineração” (17 ocorrências), além de dedicar cinco páginas ao assunto e incluir imagens e exercícios específicos, configurando-se como o material com maior densidade temática. Esse destaque sugere que, nesse volume, a mineração é tratada como componente relevante dentro dos conteúdos de Ciências da Natureza, articulada ao estudo de materiais, processos geológicos ou transformações antrópicas. Em contraste, a maior parte dos livros (2, 3, 5, 6, 9 e 10) não apresenta qualquer menção ao tema, o que demonstra ausência de abordagem sistemática e, sobretudo, descontinuidade no tratamento pedagógico da temática ao longo da coleção. Tal lacuna compromete a construção de uma compreensão progressiva e crítica sobre a mineração, especialmente considerando sua relevância socioambiental no contexto brasileiro.

Alguns volumes apresentam presença pontual: o Livro 4 inclui uma única menção e um trecho dedicado aos impactos, embora sem recursos gráficos ou exercícios, indicando

abordagem superficial. Já o Livro 7 se destaca por trazer duas menções, uma página dedicada, dois exercícios e dois elementos imagéticos, além de uma página inteira sobre impactos ambientais. Esse dado sugere que, embora não haja grande frequência do termo, há esforço para promover uma abordagem mais contextualizada e potencialmente crítica. Situação semelhante ocorre nos Livros 8 e 12, que, mesmo com poucas páginas dedicadas, incluem trechos que discutem impactos ambientais — incluindo páginas inteiras — evidenciando que, quando o tema aparece, tende a estar associado a problemáticas socioambientais, ainda que de forma limitada.

A comparação entre frequência do termo e presença de discussões sobre impactos ambientais revela um aspecto relevante: a existência de impactos ambientais não depende necessariamente de alta frequência da palavra “mineração”. O Livro 12, por exemplo, possui apenas três menções, mas dedica uma página inteira à discussão dos impactos, indicando que ocorre certa dissociação entre a quantificação do termo e a profundidade da abordagem crítica. Esse padrão reforça a necessidade de considerar não apenas a presença quantitativa, mas também a qualidade e o enfoque discursivo da apresentação do tema.

De modo geral, os resultados demonstram que a abordagem da mineração na coleção é fragmentada, desigual e sem continuidade pedagógica, com poucos volumes incorporando discussões mais amplas sobre impactos ambientais e praticamente nenhum estabelecendo conexões mais robustas com dimensões sociais, humanas ou tecnológicas. Essa inconsistência sugere a ausência de uma diretriz curricular clara que assegure a integração da temática — especialmente relevante diante dos desastres minerários — ao longo da formação científica dos estudantes, o que limita a construção de uma percepção crítica sobre os desafios socioambientais contemporâneos.

3.3.3 Análise qualitativa do conteúdo sobre o tema Mineração

A comparação qualitativa das abordagens evidencia diferenças marcantes na forma como os livros didáticos tratam a temática da mineração, revelando uma heterogeneidade que compromete a construção de um entendimento sistematizado e crítico sobre o tema (Quadro 5).

Quadro 5 – Análise qualitativa da abordagem da mineração nos livros didáticos

Livros	Tipo de explicação	Abordagem crítica⁶ ou informativa⁷	Tragédias socioambientais	Direitos humanos / atingidos	Revitalização ambiental
1	Socioambiental; Econômico produtivo	Crítica	Sim	Sim	Não
4	Ambiental	Informativa	Não	Não	Não
7	Socioambiental	Informativa	Sim	Sim	Não
8	Socioambiental	Crítica	Não	Não	Sim
11	Ambiental	Informativa	Não	Não	Não
12	Socioambiental	Crítica	Sim	Sim	Não

Fonte: Elaborado pela autora, 2025

A tabela apresentada sintetiza a análise qualitativa da abordagem da mineração nos diferentes livros didáticos, permitindo identificar padrões de tratamento do tema a partir de quatro categorias principais: Ambiental, Socioambiental, Crítica e Informativa. A distribuição dos conteúdos revela tanto avanços quanto limitações na forma como os materiais didáticos abordam a mineração e seus desdobramentos.

No que se refere ao segmento ambiental, observam-se os Livros 4 e 11, que tratam a mineração de modo predominantemente descritivo, destacando impactos naturais de forma isolada. Esses materiais são classificados como informativos e não incluem tragédias socioambientais, discussões sobre direitos humanos ou ações de revitalização. Essa ausência demonstra uma abordagem fragmentada, que prioriza processos físicos desconectados das dimensões sociais que caracterizam a atividade mineradora no Brasil. Embora ofereçam conceitos fundamentais, não contribuem para a formação de uma compreensão integrada e crítica do tema.

A abordagem socioambiental inclui os Livros 7, 8 e 12, que reconhecem, em diferentes níveis, a relação entre mineração, ambiente e sociedade. O Livro 7 apresenta uma perspectiva socioambiental, mas permanece informativo, ainda que reconheça tragédias socioambientais. Essa combinação indica uma abordagem intermediária: contextualiza parcialmente o tema, porém sem aprofundar seus aspectos éticos ou suas implicações em termos de direitos humanos. Já o Livro 8, classificado como crítico, não aborda tragédias nem violações de direitos, mas contempla a revitalização ambiental, sendo o único volume a fazê-lo. Esse dado revela um foco

⁶ A abordagem crítica pressupõe a análise das contradições inerentes à mineração, articulando dimensões econômicas, sociais, ambientais e éticas, com vistas à formação de sujeitos críticos e participativos.

⁷ A abordagem informativa é aquela que se limita à exposição descritiva dos conteúdos, sem promover a problematização das relações socioambientais e políticas que atravessam a atividade mineradora.

voltado à dimensão ecológica da recuperação pós-impactos, porém sem inserir a discussão nos conflitos sociais associados à mineração. O Livro 12, por sua vez, representa a forma mais completa dentro dessa categoria, pois articula tragédias socioambientais e violações de direitos humanos, ainda que não trate de revitalização ambiental. Ele revela uma compreensão mais ampla dos efeitos sociais da mineração, mas ainda mantém lacunas relacionadas às ações de reparação ambiental.

A perspectiva crítica é protagonizada pelos Livros 1, 8 e 12, embora cada um apresente características distintas. O Livro 1 configura-se como o material mais abrangente: combina abordagem crítica com referências explícitas a tragédias socioambientais e a violações de direitos humanos e, embora não aborde revitalização ambiental, situa a mineração em um contexto complexo, marcado por conflitos, desigualdades e impactos multidimensionais. Os Livros 8 e 12 também se enquadram na abordagem crítica, mas cada qual com uma limitação específica: o Livro 8 concentra-se na recuperação ambiental, mas não inclui aspectos sociais ou de direitos, enquanto o Livro 12 contempla direitos humanos e tragédias, porém omite a dimensão da recuperação ambiental.

Por fim, a categoria informativa, que compreende os Livros 4, 7 e 11, evidencia uma abordagem descritiva e pouco contextualizada. Esses volumes limitam-se a apresentar conceitos básicos, práticas técnicas ou descrições dos processos minerários, sem relacioná-los às realidades socioambientais brasileiras. Mesmo o Livro 7, embora reconheça tragédias, não ultrapassa o caráter informativo, o que indica que o simples reconhecimento de um impacto não implica necessariamente uma abordagem crítica ou analítica. Essa categoria, como um todo, representa a perspectiva mais limitada na tabela, pois carece de articulação entre ambiente, sociedade e direitos humanos.

De modo geral, a tabela revela uma heterogeneidade significativa no tratamento da mineração nos livros didáticos. Apenas três volumes apresentam perspectiva crítica, e mesmo entre eles há lacunas importantes, sobretudo no tocante à revitalização ambiental. A maioria das obras tende à parcialidade temática: ou enfatiza impactos ecológicos sem discussão social, ou menciona tragédias sem abordar reparação, ou ainda apresenta conceitos gerais sem estabelecer relações com conflitos reais. Tal panorama reforça a necessidade de materiais didáticos que articulem, de maneira integrada, os eixos ambiental, social, ético e reparatório, contribuindo para uma formação científica mais crítica e alinhada às demandas contemporâneas de justiça socioambiental.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Educação Ambiental ocupa posição estratégica no arcabouço normativo e pedagógico brasileiro, configurando-se como componente essencial para a formação cidadã e para a construção de uma cultura de responsabilidade socioambiental. A articulação entre legislação ambiental, políticas públicas educacionais e diretrizes curriculares demonstra que a EA transcende uma função meramente informativa, assumindo caráter crítico, interdisciplinar e transformador. Essa perspectiva reforça a necessidade de práticas pedagógicas que promovam a reflexão ética, a participação social e a compreensão sistêmica das relações entre sociedade e natureza.

A presença da EA em documentos como a Constituição Federal, a Política Nacional do Meio Ambiente, a Política Nacional de Educação Ambiental, a LDB e a BNCC reafirmam sua obrigatoriedade no processo formativo e evidencia os desafios para sua efetivação no cotidiano escolar. A Reforma do Ensino Médio e os programas de distribuição de materiais didáticos, como o PNLD, ampliam a possibilidade de inserção de temáticas socioambientais, mas não garantem, por si só, sua concretização em práticas pedagógicas contextualizadas e críticas.

O rompimento da Barragem de Fundão, em 2015, constitui marco emblemático dos impactos socioambientais associados às atividades minerárias no Brasil. Tal desastre reforça a urgência de uma educação ambiental que supere abordagens conceituais superficiais e possibilite análises críticas sobre riscos, vulnerabilidades, desigualdades e responsabilidades socioeconômicas. Essa perspectiva evidencia que a escola desempenha papel central na construção de consciência socioambiental e na formação de sujeitos capazes de intervir de maneira ética e fundamentada nas problemáticas de seu território.

Nesse contexto, os Projetos Pedagógicos Experimentais das Escolas (PPEEs), elaborados no âmbito do Programa Escola do Rio Doce (PEBRID), constituem instrumento pedagógico fundamental para articular educação ambiental, formação cidadã e reconstrução socioecológica nos territórios impactados pelo rompimento da Barragem de Fundão. Em um cenário marcado por desigualdades históricas, vulnerabilidades socioambientais e conflitos decorrentes das atividades minerárias na Bacia do Rio Doce, os PPEEs integram diagnóstico territorial, reflexão crítica e intervenção educativa, contribuindo para ressignificar as relações entre comunidade, escola e meio ambiente.

As rodas de conversa, seminários e processos colaborativos que subsidiaram a elaboração dos projetos revelaram a potência da escuta qualificada e da construção coletiva como estratégias de formação continuada e de fortalecimento da autonomia pedagógica das

instituições de ensino. As demandas apresentadas relacionadas à água, energia, mineração, paisagem e revitalização ambiental demonstram a diversidade das realidades escolares e reafirmam a centralidade da educação ambiental crítica na compreensão dos desafios socioambientais locais.

A incorporação dos PPEEs aos Projetos Político-Pedagógicos (PPP) promove a institucionalização de práticas educativas interdisciplinares alinhadas à BNCC e às especificidades territoriais das comunidades escolares, ao mesmo tempo em que assegura o cumprimento dos marcos legais da Educação Ambiental no contexto educacional. Essa integração fortalece a efetivação dos princípios estabelecidos pela Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº 9.795/1999), pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental e pelos pressupostos da transversalidade curricular, ao inserir de forma sistemática e contextualizada a temática socioambiental no planejamento pedagógico das escolas.

Nesse sentido, contribui para o fortalecimento da identidade institucional e para a consolidação do compromisso das escolas com a responsabilidade socioambiental, a justiça ambiental e a participação social. Ao mobilizar metodologias ativas, práticas investigativas, trabalho colaborativo e o protagonismo discente, os Projetos Pedagógicos Experimentais das Escolas (PPEEs) evidenciam o potencial da escola como agente de transformação social, superando uma concepção restrita de ensino centrada exclusivamente na transmissão de conteúdos.

Além disso, os livros didáticos desempenham papel crucial nesse processo formativo. A presente pesquisa demonstrou que a inserção do tema mineração nos livros de Ciências da Natureza utilizados no Ensino Médio ainda apresenta lacunas estruturais, abordagens inconsistentes e reduzida articulação com as demandas socioambientais contemporâneas — especialmente aquelas associadas ao rompimento da Barragem de Fundão (2015), desastre que impactou profundamente a Bacia do Rio Doce. A análise quantitativa e qualitativa revelou que a abordagem da atividade mineral é frequentemente fragmentada e superficial, dificultando a construção de uma compreensão crítica e contextualizada por parte dos estudantes.

Observou-se que, embora alguns volumes apresentem discussões relevantes sobre impactos ambientais e violações de direitos humanos, tais conteúdos não se distribuem de modo equitativo entre as coleções. A ausência quase total de informações sobre revitalização ambiental, bem como a presença irregular de conteúdos relacionados às tragédias socioambientais, evidencia que os livros didáticos ainda não contemplam, de maneira integrada,

a complexidade das questões envolvendo a mineração no Brasil. Essa lacuna é especialmente significativa em territórios vulneráveis como Ponte Nova-MG, situado na Bacia do Rio Doce.

A análise normativa e conceitual discutida nos capítulos anteriores demonstra que a Educação Ambiental, prevista na Constituição Federal, na PNMA, na PNEA e na BNCC, deve constituir-se como eixo estruturante da formação escolar. Seu caráter transversal exige práticas que articulem ciência, ética, cidadania e território, reforçando o papel da escola na produção de saberes críticos capazes de orientar a compreensão e a intervenção diante das problemáticas socioambientais complexas, como a exploração mineral e seus conflitos associáveis.

Os resultados desta pesquisa reforçam a necessidade de que os livros didáticos do PNLD avancem na construção de abordagens mais críticas, contextualizadas e coerentes sobre a mineração. É indispensável que esses materiais contemplem não apenas os processos técnicos de extração mineral, mas também os conflitos socioambientais, as violações de direitos, os desafios da governança ambiental e as ações de recuperação e revitalização dos ecossistemas — elementos fundamentais para a formação ética e cidadã dos estudantes.

Conclui-se, portanto, que a educação básica, ao integrar de forma efetiva a educação ambiental crítica e os conhecimentos sobre mineração, desempenha papel decisivo na formação de sujeitos aptos a compreender as contradições dos modelos de desenvolvimento, reconhecer vulnerabilidades socioambientais e atuar coletivamente na construção de sociedades mais justas, sustentáveis e resilientes. O fortalecimento dessa perspectiva exige a articulação entre políticas públicas, formação docente, material didático de qualidade e participação ativa da comunidade escolar, consolidando a escola como espaço de transformação social e socioecológica.

REFERÊNCIAS

- ABBEG, V. A. J. O. Cultura material escolar e o livro didático. *Ets Humanitas - Revista de Ciências Humanas*, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 44–73, 2023. DOI: 10.5281/zenodo.8374325. Disponível em: <https://esabere.com/index.php/ehumanitas/article/view/50>. Acesso em: 25 nov. 2025.
- ALBUQUERQUE, Eliana Borges Correia de; FERREIRA, Andrea Tereza Brito. Programa Nacional de Livro Didático (PNLD): mudanças nos livros de alfabetização e os usos que os professores fazem desse recurso em sala de aula. *Ensaio*, Rio de Janeiro, v. 27, n. 103, p. 250-270, jun. 2019. Disponível em http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-40362019000200250&lng=pt&nrm=iso. Acesso: em 24 nov. 2025.
- AMARAL-SCHIO, Rúbia; MAZZI, Lucas; PEROVANO, Ana Paula; ANDRADE, Luciana. *O livro didático de matemática: compreensões e reflexões no âmbito da Educação Matemática*. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2022.
- ARAKAKI, Nathalie de Oliveira; CLAUDINO, Guilherme dos Santos. Políticas públicas ambientais no Brasil: caminhos e perspectivas dos principais marcos. *Revista Ensin@ UFMS*, v. 5, n. 9, p. 399-421, 31 dez. 2024.
- ARAÚJO, Aparecida Alves Pereira. *Impactos ambientais do processo de mineração no município de Aurora – CE: o caso do Serrote do Diamante*. 2024. 37f. Monografia (Licenciatura em Geografia) - Centro de Formação de Professores, Universidade Federal de Campina Grande, Cajazeiras, Paraíba, Brasil, 2024.
- ÁVILA, Joaquim Pimenta de; SAWAYA, Marta. As barragens de rejeitos no Brasil: sua evolução nos últimos anos. In: DE MELLO, [Flávio Miguez](#); PIASENTIN, Conrado. (Orgs). *História das barragens do Brasil, Séc. XIX, Séc XX e Séc. XXI: cinquenta anos do Comitê Brasileiro de Barragens*. Rio de Janeiro, Brasil: CBDB, 2011. p. 369-395.
- BALDUÍNO JUNIOR, Ailton Leonel, *et al.* Educação ambiental e para sustentabilidade no ensino médio: uma revisão sistemática. *Caderno Pedagógico*, [S. l.], v. 21, n. 6, p. e4628, 2024. DOI: 10.54033/cadpedv21n6-165. Disponível em: <https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/view/4628>. Acesso em: 11 set. 2025.
- BARDIN, Laurence. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 2004.
- BATISTA JUNIOR, Onofre Alves; VIEIRA, Renato; ADAMS, Luís Inácio Lucena. O desastre de Mariana atuação interfederativa para superação dos impactos da maior tragédia da história do Brasil. *Revista da Agu*, [S. l.], v. 16, n. 02, 2017. DOI: 10.25109/2525-328X.v.16.n.02.2017.1084. Disponível em: <https://revistaagu.agu.gov.br/index.php/AGU/article/view/1084>. Acesso em: 25 nov. 2025.
- BOWKER ASSOCIATES. Samarco dam failure largest by far in recorded history. 2015. Disponível em: <https://lindsaynewlandbowker.wordpress.com/2015/12/12/samarco-dam-failure-largest-by-far-in-recorded-history/>. Acesso em: 17 set. 2025.
- BRASIL. Constituição (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. Art. 225, §1º, VI. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 7 set. 2025.

BRASIL. Decreto nº 4.281, de 30 de dezembro de 2002. Regulamenta a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 31 dez. 2002. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4281.htm. Acesso em: 10 set.

BRASIL. Decreto nº 9.099, de 18 de julho de 2017. Altera a estrutura do Programa Nacional do Livro Didático. *Diário Oficial da União*: Brasília, DF, 19 jul. 2017.

BRASIL. Decreto nº 91.542, de 19 de agosto de 1985. Institui o Programa Nacional do Livro Didático – PNLD. *Diário Oficial da União*: Brasília, DF, 20 ago. 1985.

BRASIL. Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014. Estabelece o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 26 jun. 2014. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2014/Lei/L13005.htm. Acesso em: 18 set. 2025.

BRASIL. Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017. Altera as Leis nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (LDB), e nº 11.494, de 20 de junho de 2007, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 17 fev. 2017. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/L13415.htm. Acesso em: 10 set. 2025.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 2 set. 1981. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm. Acesso em: 17 set. 2025.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm. Acesso em: 8 set. 2025.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 28 abr. 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm. Acesso em: 8 set. 2025.

BRASIL. *Ministério da Educação*. Parecer nº 226/87. Brasília, 1987.

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

BRASIL. *Programa nacional de educação ambiental - ProNEA* / Ministério do Meio Ambiente, Diretoria de Educação Ambiental; Ministério da Educação. Coordenação Geral de Educação Ambiental. - 3. ed - Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005. 102p.

CHARTIER, Roger. *A história cultural: entre práticas e representações*. Tradução de Maria Manuela Galhardo. Lisboa: Difel, 1990.

CHOPPIN, Alain. História dos livros e das edições didáticas: sobre o estado da arte. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 30, n. 3, p. 549-566, set./dez. 2004.

DE SOUZA JÚNIOR, Tennon Freire; MOREIRA, Eclesielter Batista; HEINECK, Karla Salvagni. Barragens de contenção de rejeitos de mineração no Brasil. *Holos*, [S. l.], v. 5, p. 2–39, 2018. DOI: 10.15628/holos.2018.7423. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/7423>. Acesso em: 24 nov. 2025.

DIMAS, Matheus de Souza; NOVAES, Ana Maria Pires; AVELAR, Katia Eliane Santos. O ensino da Educação Ambiental: desafios e perspectivas. *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)*, [S. l.], v. 16, n. 2, p. 501–512, 2021. DOI: 10.34024/revbea.2021.v16.10914. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/10914>. Acesso em: 25 nov. 2025.

FARIAS FILHO, Everaldo Nunes de; FARIAS, Carmen Roselaine de Oliveira. Duas décadas da Política Nacional de Educação Ambiental: percepções de professores no contexto de uma escola pública de Pernambuco. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, Brasília, v. 101, n. 258, p. 481-502, maio/ago. 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbeped/a/bPhq3TqQX8JtTLFkNTvcjhc/?lang=pt>. Acesso em: 25 nov. 2025.

FARIAS, José Giovanni da Silva. *Proposta de recuperação de área degradada pela retirada de solo massame no Sítio Espinheiro* – Cuité - PB. 2013. 49 fl. (Trabalho de Conclusão de Curso – Monografia), Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Centro de Educação e Saúde, Universidade Federal de Campina Grande, Cuité – Paraíba – Brasil, 2013. Disponível em: <https://dspace.sti.ufcg.edu.br/handle/riufcg/10849>. Acesso em: 25 nov. 2025.

FERNANDES, Geraldo Wilson, *et al.* Deep into the mud: ecological and socio-economic impacts of the dam breach in Mariana, Brazil. *Natureza & Conservação*, v. 14, n. 2, p. 35–45, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ncon.2016.10.003>. Acesso em: 22 nov. 2025.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 25 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GRANDISOLI, Edson; CURVELO, Eliana Cordeiro; NEIMAN, Zysman. Políticas públicas de Educação Ambiental: História, formação e desafios. *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)*, [S. l.], v. 16, n. 6, p. 321–347, 2021. DOI: 10.34024/revbea.2021.v16.12811. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/12811>. Acesso em: 25 out. 2025.

HUNZICKER, Adriane Cristina de Melo. “*Aqui Tinha uma Escola*”: Vozes Docentes sobre o Rompimento da Barragem de Fundão. 1. ed. Curitiba: Appris, 2022. 191p.

HUNZICKER, Adriane Cristina de Melo. *Educação no contexto do rompimento da Barragem de Fundão: Representações Sociais em Movimento de educadores (as) sobre a escola no reassentamento de Bento Rodrigues*. 2024. 251 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação. Belo Horizonte, 2024.

HUNZICKER, Adriane Cristina de Melo. *O rompimento da Barragem do Fundão: repercussões nos saberes e práticas das professoras da escola de Bento Rodrigues*. 2019. 170p. Dissertação (Mestrado em Educação: Mestrado Profissional em Educação e Docência) – PROMESTRE. Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação. Belo Horizonte, 2019.

IBAMA. Laudo Técnico Preliminar: Impactos ambientais decorrentes do desastre envolvendo o rompimento da barragem de Fundão, em Mariana, Minas Gerais. Brasília, nov. 2015. Disponível em: <https://jornalismosocioambiental.files.wordpress.com/2016/01/laudo-prel>. Acesso em: 02 set. 2025.

JACOBI, Pedro Roberto. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. *Cadernos De Pesquisa*, v. 37, n. 132, p. 189-205, 2007.

KATAOKA, Adriana Massaê, *et al.* Educação ambiental: da pesquisa à extensão em três escolas de ensino fundamental, Guarapuava -Paraná. *Ambiência: Revista do setor de ciências agrárias e ambientais*. Ano 2014, mês AGO, p. 399-409. Disponível em: <https://revistas.unicentro.br/index.php/ambiencia/article/view/2317> Acesso em: 5 set. 2025.

LAGO, André Aranha Corrêa do. *Conferências de desenvolvimento sustentável*. Brasília: FUNAG, 2013.

LAJOLO, Marisa. *Livro didático: um (quase) manual de usuário*. Em aberto, v. 16, n. 69, 1996.

MARTINS, Tais Oliveira; EICHLER, Marcelo Leandro. Neurociências cognitivas no estudo do sistema nervoso: um olhar crítico por meio do livro didático de educação básica. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 25, n. 2, p. 272-292, 2020. DOI: 10.22600/1518-8795.ienci2020v25n2p272. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/1797>. Acesso em: 10 nov. 2025.

MATIAS-PEREIRA, José. *Curso de planejamento governamental: foco nas políticas públicas e nos indicadores sociais*. São Paulo: Atlas, 2012. 86 p.

MAZZUOLI, Valerio de Oliveira. *Curso de direito internacional*. 13. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2020. 1105 p.

MILANEZ, Bruno. Mineração e impactos socioambientais: as dores de um país megaminerador. In: WEISS, Joseph.S. (Ed.). *Movimentos socioambientais: lutas conquistas avanços retrocessos esperanças*. Formosa: Editora Xapuri Socioambiental, 2019. p.383-417.

MUNAKATA, K. O livro didático: alguns temas de pesquisa. *Revista Brasileira de História da Educação*, vol. 12, n. 3(30), p. 179-197, 2012.

NADAL, Karla, *et al.* Políticas públicas ambientais: uma revisão sistemática. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, [S. l.], v. 12, n. 1, p. 680–690, 2020. DOI: 10.6008/CBPC2179-6858.2021.001.0054. Disponível em: <https://sustenere.inf.br/index.php/rica/article/view/CBPC2179-6858.2021.001.0054>. Acesso em: 8 set. 2025.

NALINI, José Renato. *Ética Ambiental*. Campinas: Millennium, 2003. 376 p.

PEREIRA, Alenice Aparecida. *A importância da educação ambiental em sala de aula, e a preservação dos impactos de rompimentos de barragens*. 2024. 23 f. Monografia (Graduação em Geografia) - Centro de Educação Aberta e a Distância, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2024.

PEREIRA, Francielle Amâncio. Educação ambiental e interdisciplinaridade: avanços e retrocessos. *Brazilian Geographical Journal*, Ituiutaba, v. 5, n. 2, 2014. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/braziliangeojournal/article/view/27441>. Acesso em: 18 set. 2025

PEREIRA, Paulo Vinícius de Miranda; PARISOTO, Greici Joana; PEREIRA, Marcos Miranda. O papel dos municípios na política pública ambiental: uma revisão. In: *Encontro internacional sobre gestão empresarial e meio ambiente*, 21., 2019, São Paulo. Anais [...]. São Paulo: USP, 2019. p. 01-17.

PONTE NOVA. *Lei Orgânica do Município de Ponte Nova*. Atualizada em 2020. Art. 253. Disponível em: <https://www.pontenova.mg.leg.br/leis/lei-organica-municipal-1BRASIL>. Acesso em: 7 set. 2025

PORTELLA, Márcio Oliveira. Efeitos colaterais da mineração no meio ambiente. *Revista Brasileira de Políticas públicas*, v. 5, n. 3, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.5102/rbpp.v5i3.3410>. Acesso em: 10 nov. 2025

SANTOS, Milton. *A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção*. São Paulo: Hucitec, 2000. 260p.

SECCHI, Leonardo. *Políticas públicas: conceitos, esquemas de análise, casos práticos*. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2014. 168 p.

SETUBAL, Maria. Alice. Os programas de correção de fluxo no contexto das políticas educacionais contemporâneas. *Em Aberto*, Brasília, v. 17, n. 71, p. 9-19, jan. 2000. Disponível em: <http://emaberto.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/viewFile/1070/972>. Acesso em: 14 set. 2025.

ZUCATTO, Luis Carlos. Políticas públicas para a educação básica: uma revisão sistemática de literatura. *Boletim de Conjuntura (BOCA)*, Boa Vista, v. 16, n. 47, p. 199–220, 2023. DOI: 10.5281/zenodo.10183296. Disponível em: <https://revista.ioles.com.br/boca/index.php/revista/article/view/2646>. Acesso em: 25 nov. 2025.