

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Instituto de Ciências Exatas

Departamento de Química

Arthur Benjamim Guimarães

**O ESPAÇO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CURRÍCULO: uma análise do
componente de Química no Ensino Médio em Minas Gerais**

Belo Horizonte

2025

Arthur Benjamim Guimarães

**O ESPAÇO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CURRÍCULO: uma análise do
componente de Química no Ensino Médio em Minas Gerais**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Química da Universidade Federal
de Minas Gerais, como requisito parcial para o
grau de licenciado em Química.

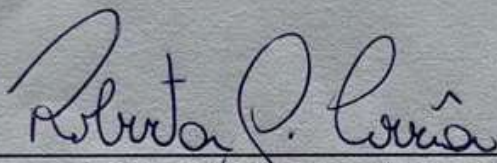
Orientadora: Profa. Dra. Roberta Guimarães
Corrêa

Belo Horizonte

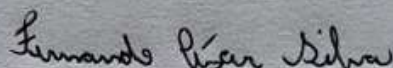
2025

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Química Licenciatura da Universidade Federal de Minas Gerais, do estudante Arthur Benjamim Guimarães, nº de registro 2020053289.

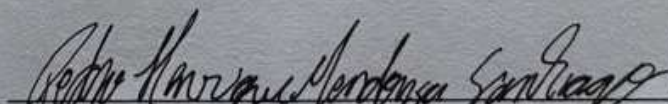
O Trabalho de Conclusão de Curso do estudante **Arthur Benjamim Guimarães**, intitulado **O ESPAÇO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CURRÍCULO: uma análise do componente de Química no Ensino Médio em Minas Gerais** foi avaliado e aprovado pela Banca Examinadora constituída pela Profa. Roberta Guimarães Corrêa (DQ - UFMG), orientadora do Trabalho de Conclusão de Curso, Prof. Fernando César Silva (FaE - UFMG) e Prof. Pedro Henrique Mendonça Santiago no dia 04 de dezembro de 2025.



Profa. Roberta Guimarães Corrêa



Prof. Fernando César Silva



Prof. Pedro Henrique Mendonça Santiago

Dario
Windmoller:404036
96020

Assinado de forma digital por
Dario Windmoller:40403696020
Dados: 2025.11.25 14:17:03
+03'00'

Prof. Dario Windmüller

Coordenador do Colegiado dos Cursos de Graduação em Química e Química Tecnológica
ICEx - UFMG

AGRADECIMENTOS

A Profa. Roberta Corrêa agradeço pela orientação e por todos os ensinamentos ao longo dessa jornada.

Aos Prof. Fernando Silva e Pedro Henrique por aceitarem o convite e pela riqueza de suas contribuições na minha banca.

A todas as professoras e professores do Departamento de Química e da Faculdade de Educação que contribuíram para meu desenvolvimento profissional, acadêmico e pessoal.

Aos amigos, amigas e colegas da universidade pelo apoio e a companhia ao longo desse ciclo.

Aos camaradas, amigas e amigos do movimento Afronte! com quem compartilho a vida, a indignação e as lutas e com quem aprendo a cada dia a “ser mais”.

A todas as trabalhadoras e trabalhadores da Universidade Federal de Minas Gerais por garantirem todos os dias as condições para uma universidade pública, gratuita e de qualidade com excelência no ensino, pesquisa e extensão.

A minha mãe e ao meu pai pelo apoio e amor incondicionais.

A transformação do mundo necessita tanto do sonho quanto a indispensável autenticidade deste depende da lealdade de quem sonha à condições históricas, materiais, aos níveis de desenvolvimento tecnológico, científico do contexto do sonhador. Os sonhos são projetos pelos quais se luta. Sua realização não se verifica facilmente, sem obstáculos. Implica, pelo contrário, avanços, recuos, marchas às vezes demoradas. Implica luta (Freire, 2021, p. 61-62).

RESUMO

Com o agravamento da crise ambiental na atualidade, espera-se cada vez mais da escola a inserção da temática ambiental no ensino como parte da realidade dos educandos. Nessa perspectiva, o ensino de Química guarda forte potencial reflexivo e de formação cidadã na abordagem das questões socioambientais. Diante disso, essa pesquisa buscou analisar criticamente de que forma e em que extensão a Educação Ambiental está inserida nos documentos curriculares de Química do Ensino Médio de Minas Gerais. Além disso, também verificou-se o alinhamento dos documentos oficiais às Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental e as potencialidades e limitações dos documentos para favorecer uma abordagem integrada da Educação Ambiental ao ensino de Química. Para isso, foi feita uma análise de conteúdo qualitativa do Currículo Referência de Minas Gerais do Ensino Médio e da edição de 2025 dos Planos de Curso da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias para os três anos do Ensino Médio. Através dessa análise, foi possível evidenciar que a Educação Ambiental está presente em maior extensão no currículo mineiro do que na Base Nacional Comum Curricular, comparando os resultados com a literatura sobre a base. Também identificou-se tanto nos pressupostos gerais do currículo quanto na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias uma concepção político-pedagógica alinhada à macro-tendência pragmática da Educação Ambiental. Em relação às diretrizes nacionais, observou-se que os documentos não se adequam à abordagem transversal, contínua, interdisciplinar e crítica, negligenciam a problematização das relações causais da crise socioambiental e omitem uma série de temas importantes recomendados para a Educação Ambiental. Por fim, também foram encontrados limites na apresentação de estratégias e abordagens que podem propiciar a integração da temática ambiental ao ensino de Química no contexto escolar. Em face desses resultados, esta investigação pode oferecer uma análise crítica do currículo de Química do Ensino Médio mineiro na perspectiva da Educação Ambiental e contribuir para expandir os estudos desse campo.

Palavras-chave: educação ambiental; ensino de química; Currículo Referência da Minas Gerais.

ABSTRACT

With the aggravation of the environmental crisis nowadays, it's increasingly expected that school includes environmental themes education as part of the students' reality. From this perspective, Chemistry teaching holds strong reflexive and citizenship education potential in addressing socio-environmental issues. Considering this, the research aimed to critically analyse in which form and to what extent Environmental Education is included in the High School Chemistry curricular documents in Minas Gerais. In addition, the compliance of the official documents with the National Environmental Education Curricular Guidelines was verified, as well as the potentialities and the limits of the documents to support an approach of Environmental Education integrated into Chemistry teaching. For this purpose, a qualitative content analysis of the High School Reference Curriculum of Minas Gerais and the 2025 edition of the Natural Sciences and its Technologies Course Plans to the High School three years was conducted. Through this analysis, it was possible to evidence that Environmental Education is present to a larger extent in the Minas Gerais curriculum than in National Common Curricular Basis, when comparing the results with the literature. It was also identified a political-pedagogical conception aligned with the pragmatic macro-tendency of Environmental Education both in the general curriculum assumptions and in the Natural Sciences and its Technologies field. Regarding the national guidelines, it was observed that the documents do not meet the requirements for a transversal, continuous, interdisciplinary and critical approach, neglect the problematization of the causal relationships of socio-environmental crisis and omit a series of important themes recommended for Environmental Education. Finally, limits were also found in the presentation of strategies and approaches that can facilitate the integration of environmental themes into Chemistry teaching in school context. In face of these results, this investigation offers a critical analysis of the High School Chemistry curriculum of Minas Gerais from the perspective of Environmental Education and contributes to expanding studies in this field

Keywords: environmental education; chemistry teaching; Reference Curriculum of Minas Gerais.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 – Linha do tempo dos marcos legais e históricos da Educação Ambiental em Minas Gerais, no Brasil e no mundo.....	32
Quadro 2 – Comparação das visões emancipatória e conservadora/comportamentalista da Educação Ambiental.....	41
Quadro 3 – Modelo das três macrotendências da Educação Ambiental brasileira de Layrargues e Lima (2014).....	45
Figura 1 – Captura de tela da busca pelo descritor “ambient” no PC de CNT do 3º ano do EM.	51
Figura 2 – Captura de tela da planilha de sistematização dos resultados da busca.....	52
Figura 3 – Exemplo de sistematização dos resultados da pesquisa nos PCs.....	52
Gráfico 1 – Frequência dos resultados por capítulo no CREM.....	55
Gráfico 2 – Frequência dos resultados por capítulo e por área do conhecimento no CREM...	56
Gráfico 3 – Frequência dos resultados por área do conhecimento no CREM.....	57
Gráfico 4 – Frequência dos resultados por componente e por ano do EM nos PCs do CRMG...	58
Figura 4 – Nuvem de palavras encontradas pela busca de “ambient” e/ou “sustent” no CREM.	59
Figura 5 – Nuvem de palavras encontradas pela busca de “ambient” e/ou “sustent” na área de CNT no CREM.....	60
Figura 6 – Nuvem de palavras encontradas pela busca de “ambient” e/ou “sustent” nos PCs.	62
Figura 7 – Os 5 R’s da sustentabilidade.....	67
Gráfico 5 – Frequência dos resultados relacionados aos componentes de CNT no CRMG.....	69
Figura 8 – Esquema de explicação dos códigos de identificação das habilidades da BNCC...	70
Gráfico 6 – Frequência dos resultados relacionada aos componentes das CNT em cada bimestre nos PCs.....	76
Gráfico 7 – Frequência dos resultados nas competências, conteúdos, habilidades e orientações pedagógicas em cada ano do EM nos PCs de CNT.....	77
Gráfico 8 – Frequência dos resultados nas competências, conteúdos, habilidades e orientações pedagógicas em cada componente nos PCs de CNT.....	78

Quadro 4 – Uma diversidade de correntes em educação ambiental.....	96
Quadro 5 – Habilidades de CNT da Formação Geral Básica encontrados na busca pelos descritores no CREM.....	104
Quadro 6 – Habilidades dos Itinerários Formativos de aprofundamento nas CNT encontrados na busca pelos descritores no CREM.....	105

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Frequência com que as habilidades com palavras ligadas à temática ambiental foram encontradas para cada componente das CNT nos PCs.....	79
Tabela 2 – Frequência com que as habilidades com palavras ligadas à temática ambiental foram encontradas para cada ano do EM nos PCs.....	79
Tabela 3 – Lista dos termos encontrados para cada descritor e suas respectivas frequências no CREM.....	98
Tabela 4 – Lista dos termos encontrados nos resultados da busca e suas respectivas frequências relacionados à área de CNT.....	100
Tabela 5 – Lista dos termos encontrados para cada descritor e suas respectivas frequências nos três PCs de CNT do EM.....	101
Tabela 6 – Lista dos termos encontrados para cada descritor e suas respectivas frequências no componente da Química nos três PCs de CNT do EM.....	101
Tabela 7 – Frequência das palavras encontradas associadas à uma área/tema em cada capítulo do CREM.....	102
Tabela 8 – Frequência com que as habilidades com palavras ligadas à temática ambiental foram encontradas para cada componente em cada ano do EM nos PCs da área de CNT.....	103
Tabela 9 – Número de habilidades com palavras ligadas à temática ambiental encontradas para cada componente da área de CNT em cada ano do EM nos PCs.....	103
Tabela 10 – Frequência dos resultados associada a uma das quatro áreas do conhecimento no CREM.....	107
Tabela 11 – Frequência dos resultados associada a uma das quatro áreas do conhecimento nos capítulos 2, 3 e 4 do CREM.....	107
Tabela 12 – Frequência dos resultados associada aos componentes da Biologia, da Física e da Química no CREM.....	107
Tabela 13 – Frequência dos resultados associada a cada componente das CNT em cada ano e bimestre nos PCs.....	107
Tabela 14 – Frequência dos resultados associada a cada componente das CNT em cada bimestre e ano nos PCs.....	108
Tabela 15 – Frequência dos resultados associada às competências, conteúdos, habilidades e	

orientações pedagógicas em cada ano do EM nos PCs..... 108

Tabela 16 – Frequência dos resultados associada às competências, conteúdos, habilidades e
orientações pedagógicas em cada componente de CNT nos PCs..... 108

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANPEd	Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação
ATD	Análise Textual Discursiva
Art.	Artigo
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEE/MG	Conselho Estadual de Educação de Minas Gerais
CF88	Constituição Federal de 1988
CGEA/MEC	Coordenação-Geral de Educação Ambiental do Ministério da Educação
CH	Ciências Humanas
CHSA	Ciências Humanas e Sociais Aplicadas
CIEA/MG	Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental do Estado de Minas Gerais
CMMAD	Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
CNE/CP	Conselho Nacional de Educação - Conselho Pleno
CN	Ciências da Natureza
CNMT	Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias
CNT	Ciências da Natureza e suas Tecnologias
COMFEA	Comissão Coordenadora do Fórum Estadual de Educação Ambiental de Minas Gerais
COP30	30ª Conferência das Nações Unidas sobre Mudança do Clima
CREM	Currículo Referência do Ensino Médio
CRMG	Currículo Referência de Minas Gerais
CTSA	Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais
DCNEA	Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Ambiental
DCNEM	Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio
DEDS	Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável
DRC/MT-EM	Documento de Referência Curricular para o Mato Grosso etapa Ensino Médio
DS	Desenvolvimento Sustentável
EA	Educação Ambiental
EB	Educação Básica
EDS	Educação para o Desenvolvimento Sustentável

EJA	Educação de Jovens e Adultos
EM	Ensino Médio
EnCI	Ensino de Ciências por Investigação
EPT	Educação Profissional e Técnica
EQV	Educação em Química Verde
ERIC	<i>Education Resources Information Center</i>
ESO	Ensino Secundário Obrigatório
FEAM	Fundação Estadual do Meio Ambiente
GT	Grupo de Trabalho
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
LGG	Linguagens e suas Tecnologias
MAT	Matemática e suas Tecnologias
MEC	Ministério da Educação
OCEB-MT	Orientações Curriculares da Educação Básica do Mato Grosso
OCEM	Orientações Curriculares para o Ensino Médio
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OG/PNEA	Órgão Gestor do Programa Nacional de Educação Ambiental
ONU	Organização das Nações Unidas
PC-CRMG	Planos de Curso do Currículo Referência de Minas Gerais
PCEM-MG	Plano Curricular do Ensino Médio do Estado de Minas Gerais
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio
PDF	<i>Portable Document Format</i>
PEA-MG	Programa de Educação Ambiental do Estado de Minas Gerais
PIEA	Programa Internacional de Educação Ambiental
PNEA	Política Nacional de Educação Ambiental
Pneae	Política Nacional de Educação Ambiental Escolar
PNMA	Política Nacional do Meio Ambiente
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PPP	Projeto Político Pedagógico
REBEA	Rede Brasileira de Educação Ambiental
SEE/MG	Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais
SEMA	Secretaria Especial de Meio Ambiente

SEMAD/MG	Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
URSS	União das Repúblicas Socialistas Soviéticas

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	14
3. REFERENCIAL TEÓRICO.....	26
<i>3.1. Os marcos legais e históricos da institucionalização da Educação Ambiental no Brasil e em Minas Gerais.....</i>	<i>26</i>
<i>3.2. Tendências epistemológicas da Educação Ambiental.....</i>	<i>34</i>
4. METODOLOGIA.....	47
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	55
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	82
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	85
ANEXO A – SISTEMATIZAÇÃO DAS TENDÊNCIAS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	96
APÊNDICE A – SISTEMATIZAÇÃO DOS RESULTADOS DA BUSCA.....	98
APÊNDICE B – TABELAS UTILIZADAS NA GERAÇÃO DOS GRÁFICOS.....	107

1. INTRODUÇÃO

As questões socioambientais têm sido cada vez mais discutidas diante do agravamento da crise ambiental na atualidade, com o aumento da frequência de eventos climáticos extremos. Apenas no Brasil, o ano de 2024 foi marcado por 10 desses eventos, dentre os quais as enchentes do Rio Grande do Sul, a seca na Amazônia e as ondas de calor foram consideradas sem precedentes (Brasil [...], 2025). Somam-se a isso os desastres socioambientais decorrentes de atividades industriais, como os rompimentos das barragens em Mariana e Brumadinho e o afundamento do solo em Maceió (Altino, 2023), que expõem a fragilidade da governança ambiental frente à exploração de recursos naturais pelas grandes empresas. Perante a esse cenário, espera-se da escola a inserção da temática ambiental no ensino, enquanto parte da realidade escolar e global dos educandos.

Nessa perspectiva, a Educação Ambiental (EA) surgiu da compreensão dos movimentos ambientalistas de que “a solução para os problemas ambientais deve partir da educação” (Guenther; Almeida, 2023, p. 2). Tendo isso em vista, a institucionalização da EA nos documentos normativos que versam sobre o que se deve ensinar e aprender nas escolas se deu por fruto da mobilização de educadores, pesquisadores, ambientalistas, militantes e políticos. Os marcos iniciais desse processo de concretização legal foram a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), de 1981, e a Constituição Federal de 1988. Posteriormente, firmaram-se políticas específicas a partir do Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA), de 1994, e da Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), de 1999, “culminando com as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (DCNEA), de 2012” (Guenther; Almeida, 2023, p. 2). No entanto, com a homologação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018) diversos autores têm apontado o apagamento da EA no currículo da Educação Básica (EB) (Colacios; Locastre, 2020; Frizzo; Carvalho, 2018; Marques; Raimundo; Xavier, 2019; Mattos; Amestoy; Tolentino-Neto, 2022; Menezes; Miranda 2021; Nepomuceno *et al.*, 2021; Oliveira *et al.*, 2021; Oliveira; Neiman, 2020; Oliveira; Royer, 2019; Santinelo; Royer; Zanatta, 2016; Tavares *et al.*, 2024).

Retrocessos como esses contrariam as visões dos que creem ser impossível “**estudar** descomprometidamente como se misteriosamente, de repente, nada tivéssemos que ver com o mundo, um lá fora e distante mundo, alheado de nós e nós dele” (Freire, 2020, p. 75, grifo do autor). Em consonância com essa impossibilidade, Loureiro (2003) aponta para a necessidade de uma Educação Ambiental Transformadora, contrariando a ideia de que a EA por si só cumpriria esse papel. Isso porque ele entende que

[...] falar em Educação Ambiental Transformadora é afirmar a educação enquanto práxis social que contribui no processo de construção de uma sociedade pautada por novos patamares civilizacionais e societários distintos dos atuais, em que a sustentabilidade da vida e a ética ecológica sejam seu cerne (Loureiro, 2003, p. 39-40).

Além dessa tendência epistemológica que Layrargues e Lima (2014) classificam como parte da macro Tendência crítica da EA, também existem concepções político-pedagógicas das macro Tendências conservacionista e pragmática sistematizadas pelos autores no cenário brasileiro. Para a macro Tendência conservacionista, a EA tem o objetivo de sensibilizar o ser humano à preservação da natureza e adequar seus comportamentos à conservação do meio ambiente, tendo uma perspectiva tecnicista¹, despolitizada e mais ligada às ciências ecológicas (Layrargues; Lima, 2014; Lima, 2009). Já na perspectiva da macro Tendência pragmática, deve-se promover valores e comportamentos orientados para o Desenvolvimento Sustentável (DS), focando em soluções tecnológicas e superficiais que não buscam modificar o *status quo* (Layrargues; Lima, 2014; Lima, 2009). Análises das concepções de EA em diferentes contextos mostram que há a coexistência de diferentes tendências político-pedagógicas em uma mesma prática educativa, mesmo que muitas vezes de forma contraditória (Iared *et al.*, 2011). Todavia, percebe-se em estudos da expressão da temática ambiental nas práticas escolares que há tanto um distanciamento entre a concepção crítica da EA, como também há lacunas entre a legislação da EA e a realidade escolar a serem preenchidas (Carvalho; Faria Filho, 2024).

Nesse sentido, apesar da presença da Química nos processos da natureza e de suas transformações e do potencial reflexivo e de formação cidadã que a literatura indica para um ensino de Química contextualizado (Carvalho; Faria Filho, 2024), ainda existem limitações nas práticas de EA nessa disciplina nas escolas. Em uma revisão da literatura, Santos e Santos (2016) mostram que a EA acontece na maioria das vezes por ações de projetos, disciplinas afins, iniciativa individual dos professores ou interdisciplinaridade². No entanto, a inserção por iniciativa individual dos professores atingiu 21,1% e, por outro lado, a inserção de forma

¹ O tecnicismo é o pensamento que reduz os problemas ambientais à sua dimensão técnica, presume implicitamente que a ciência é neutra, apolítica e o único saber válido e aparta a esfera ética da questão ambiental, desconsiderando o preceito da prevenção e negligenciando a ação frente ao avanço da devastação ambiental (Lima, 2009).

² A interdisciplinaridade é uma abordagem teórico-metodológica do ensino em que há um eixo integrador comum a um grupo de disciplinas que dialogam e cooperam entre si numa ação coordenada (Carlos, 2007). Segundo o Parecer CNE/CEB nº 7/2010, a “interdisciplinaridade pressupõe a transferência de métodos de uma disciplina para outra” e ainda pela “abordagem interdisciplinar ocorre a transversalidade do conhecimento constitutivo de diferentes disciplinas, por meio da ação didático-pedagógica mediada pela pedagogia dos projetos temáticos” (Brasil, 2010, p. 23).

interdisciplinar alcançou apenas 7,9% das amostras pesquisadas, o que para as autoras demonstra a falta de envolvimento e responsabilidade das escolas e a complexidade do trabalho interdisciplinar. Por último, Santos e Santos (2016) também indicam a falta de suporte dos conhecimentos específicos para o exercício da transversalidade³ como limitantes para a inserção da EA no currículo escolar. Corroborando essa análise, Carvalho e Faria Filho (2024) expõem que a fragmentação curricular e a formação docente insuficiente são obstáculos que distanciam a teoria da prática na integração da EA ao ensino de Química.

Diante desse cenário, esta pesquisa objetiva analisar criticamente de que forma e em que extensão a EA se expressa nos documentos curriculares orientadores do Ensino Médio (EM) de Minas Gerais, no que tange a área de Ciências da Natureza (CN) e, especificamente, de Química. Nesse sentido, busca-se investigar as macro-tendências da EA expressas no currículo e verificar seu alinhamento às DCNEA. Ademais, a análise também procura identificar as potencialidades e as limitações dos documentos para orientar o trabalho docente no que tange a abordagem da EA no ensino de Química no EM.

A relevância desta pesquisa emerge da intersecção entre a urgência da crise socioambiental, a necessidade da inserção da EA na educação e uma lacuna específica nos estudos do currículo. Do ponto de vista acadêmico, a instituição do Currículo Referência de Minas Gerais (CRMG) pela Resolução CEE/MG nº 481/2021 e a publicação anual dos Planos de Curso do CRMG (PC-CRMG), alinhados à BNCC, abriram espaço para novas investigações acerca da inserção da EA no currículo. Embora a literatura nacional tenha se debruçado sobre a BNCC e identificado seu impacto na EA no contexto escolar, diversos estudos sobre os documentos orientadores estaduais têm apontado progressos, retrocessos e lacunas (Adamiski *et al.*, 2022; Belchior Júnior; Araújo; Lemos, 2024; Miranda; Leite, 2021; Souza; Monteiro; Maia, 2020). Considerando a ausência de trabalhos que se debruçam sobre o currículo do EM de Minas Gerais neste novo cenário, uma análise crítica do documento para a área de Ciências da Natureza/Química torna-se fundamental.

Outro aspecto que contribui para justificar esta pesquisa é o agravamento da crise climática e dos desastres socioambientais recentes no Brasil e em Minas Gerais. Assim, é urgente a investigação sobre em que medida e como a formação dos jovens no EM está sendo orientada para uma compreensão crítica desses fenômenos. Nesse sentido, o ensino de

³ A transversalidade é “uma forma de organizar o trabalho didático-pedagógico em que temas, eixos temáticos são integrados às disciplinas, às áreas ditas convencionais de forma a estarem presentes em todas elas” (Brasil, 2010, p. 24). De acordo com o Parecer CNE/CEB nº 7/2010, tanto a transversalidade, quanto a interdisciplinaridade “rejeitam a concepção de conhecimento que toma a realidade como algo estável, pronto e acabado”, mas a primeira está na dimensão didático-pedagógica e a segunda na abordagem epistemológica dos objetos de conhecimento (Brasil, 2010, p. 24).

Química cumpre um papel importante enquanto ciência que permeia a sociedade contemporânea e contribui para compreender a composição e as transformações da matéria na natureza. Por isso, interessa aos professores de Química, coordenadores pedagógicos e formuladores de políticas públicas ter um diagnóstico das potencialidades, fragilidades e inconsistências do currículo para uma EA transformadora e crítica.

Nessas mesmas circunstâncias, numa dimensão pessoal, esta pesquisa reflete as preocupações de um futuro professor de Química, que desenvolveu uma visão crítica sobre a relação natureza ser humano pela vivência no movimento estudantil. Dessa forma, é uma motivação importante a inquietação em contribuir para um ensino de Química comprometido com as transformações das relações sociais e ambientais e que não seja alheio ao momento atual. Portanto, todos esses aspectos levaram à escolha da temática da monografia, que busca, em última análise, contribuir para a construção de um ensino de Química mais conectado com os desafios socioambientais, éticos e políticos do século XXI.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Nesta revisão de literatura buscou-se apresentar e discutir como as pesquisas educacionais têm analisado a inserção da EA nos documentos e políticas curriculares internacionais, nacionais e estaduais em diferentes contextos educacionais e especificamente para o EM e nas áreas da Química ou de CN. Para isso, foram feitas buscas no Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), no Google Acadêmico e no *Education Resources Information Center* (ERIC) pelos termos: “educação ambiental currículo”, “educação ambiental currículo química”, “environmental education curriculum”, “environmental education curriculum chemistry”, “análise documental educação ambiental currículo”, “análise textual discursiva educação ambiental currículo”, “documental analysis environmental education curriculum”, “discursive textual analysis environmental education curriculum”, “BNCC”, “Currículo Referência de Minas Gerais” e outros termos relacionados. A partir dos artigos selecionados, consultou-se também as referências bibliográficas deles e literatura complementar acerca dos marcos legais e históricos da EA.

Nesta revisão, foram encontrados alguns estudos que indicaram avanços importantes ou limites e ausências da EA nos currículos estaduais em relação à BNCC, porém não serão abordados uma vez que tem como foco os documentos referentes à Educação Infantil e/ou o Ensino Fundamental, que fogem ao escopo deste trabalho (Adamiski et al., 2022; Belchior Junior; Araújo; Lemos, 2024; Miranda; Leite, 2021; Souza; Monteiro; Maia, 2020).

No âmbito internacional, pesquisadores em diversos países têm analisado o espaço da EA nos currículos e nas políticas educacionais locais. Nessa perspectiva, Sauvé, Brunelle e Berryman (2005) analisaram a influência da globalização do programa internacional para o DS nos documentos curriculares nacionais de vários países no contexto do que os autores chamam de uma nova fase de institucionalização da EA com a introdução da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS). Analisando e comparando documentos internacionais relacionados à EA e as diretrizes nacionais para EA ou EDS do Reino Unido, Bolívia, Brasil, Colômbia, Cuba, França e da província de Quebec, foi identificada com preocupação pelos autores a hegemonia de uma visão de mundo centrada no crescimento econômico e alinhada com a “nova ordem econômica mundial” e a Declaração de Joanesburgo sobre o DS (Sauvé; Brunelle; Berryman, 2005, p. 280, tradução própria).

Outro estudo comparativo entre os currículos nacionais de EA de múltiplos países analisaram a presença da EA especificamente na área de Ciências. Derman e Gurbuz (2018)

compararam os objetivos de assuntos relacionados à temática ambiental nos currículos da EB na Turquia, Austrália, Singapura, Irlanda e Canadá para as disciplinas de Ciências (*primary education*), Química, Física e Biologia (*secondary education*). Para a Química, a análise de conteúdo observou as semelhanças e diferenças em relação às categorias de “Práticas ambientais” (*Environmental activities*) e “Saúde e ciência ambiental” (*Environmental Science and health*) (Derman; Gurbuz, 2018). Os autores identificaram que o assunto de maior ocorrência geral foi a reciclagem, que são diferentes para cada país os assuntos mais frequentemente encontrados no documentos normativos, que Canadá e Austrália apresentaram alta frequência da subcategoria “Desenvolvimento de materiais” (*Material development*), que não foram mencionadas excursões e que a subcategoria “Atitudes, sensibilidade e responsabilidade” (*Attitudes, sensitivity, and responsibility*) apareceu apenas em pequena frequência nos currículos de Singapura e Turquia (Derman; Gurbuz, 2018). Avaliamos que esses resultados apontam para uma EA pouco presente no currículo de Química desses países, com baixa variedade ou ausência de atividades práticas e omissa quanto aos aspectos éticos. Além disso, podem ser feitos apontamentos que relacionam as diferenças de conteúdo e objetivos educacionais ao desenvolvimento econômico e tecnológico diferencial desses países.

Ainda nesse recorte de investigação, Bodlalo, Sabbaghan e Jome (2013) compararam os currículos da “Educação em Química Verde” (*Green Chemistry Education*) chinês, estadunidense e iraniano com o objetivo de aprimorar a Educação em Química Verde (EQV) iraniana a partir das experiências estadunidenses e chinesas. Utilizando o método Bereday⁴ para verificar os textos, os autores compararam a lógica, os objetivos, o conteúdo, os métodos de ensino e a avaliação dos currículos e concluíram que há muitas semelhanças na lógica, mas há diferenças nos objetivos, no conteúdo, nos métodos de ensino e na avaliação entre os currículos de EQV chinês, iraniano e estadunidense e maior semelhança entre os objetivos dos currículos chinês e estadunidense (Bodlalo; Sabbaghan; Jome, 2013). Observando a lógica comum entre os currículos de treinar cidadãos responsáveis, solucionar problemas causados pela Química para o ser humano e o meio ambiente e a necessidade de economizar recursos naturais perante seu esgotamento (Bodlalo; Sabbaghan; Jome, 2013), aponta-se a EQV como

⁴ O Método Bereday para a Educação Comparada é um modelo metodológico proposto por de Georges Bereday em 1972 para o estudo de sistemas educacionais nacionais considerando aspectos étnicos, culturais, econômicos e políticos dos locais aos quais estão vinculados. Esse método é constituído por quatro etapas: a descrição, na qual devem ser coletados e organizados os dados dos sistemas educacionais, a interpretação, na qual se observa a história econômica, social e política dos países comparados, a justaposição, na qual se estabelecem o critério e a hipótese da comparação, e a comparação, na qual se avaliam as semelhanças e diferenças pela análise dos dados (Peixoto; Silva; Salotti, 2021).

possibilidade de abordagem para a EA no ensino de Química. Ademais autores apontam tanto para as tradições curriculares e pedagógicas, quanto o desenvolvimento econômico e educacional como causas para as diferenças encontradas (Bodlalo; Sabbaghan; Jome, 2013).

Em contrapartida, análises da inserção da EA (ou da EDS) nas políticas curriculares nacionais de alguns países separadamente, como Austrália, Espanha e Taiwan, também foram encontradas na busca realizada (Gough, 2011; Huang; Asghar, 2021; Carcelén *et al.*, 2021). Nessa direção, Gough (2011) avalia as ações do governo australiano desde o anúncio da implementação da Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (DEDS) (2005-2014) pela UNESCO (Nações Unidas no Brasil, 2020) até o momento da publicação de seu estudo. A autora investiga especialmente o plano nacional de ação, as metas e o currículo para a EA e destaca que as particularidades no caso australiano são a separação e a tensão existentes entre as responsabilidades ambientais e educacionais do governo e o conflito entre as perspectivas de implementação da EA enquanto disciplina e de modo transversal, que coexistem no currículo (Gough, 2011).

Em mais um estudo desse tipo, Carcelén *et al.* (2021) fez uma análise de conteúdo qualitativa e quantitativa das menções ao meio ambiente (*environment*) e à sustentabilidade (*sustainability*) no caso das normativas espanholas para a EB. Nos resultados dessa avaliação, os autores discutiram que a grande maioria das referências aos termos nas etapas obrigatórias da educação escolar se concentraram no currículo do Ensino Secundário Obrigatório (ESO, ou *Compulsory Secondary Education*, abrange dos 12 aos 16 anos) no qual a área de Química e Física (“12.5% of references to ‘sustainability’ and 11.3% of references to ‘environment’”) apresenta critérios de avaliação e objetivos de aprendizagem relacionados à EA majoritariamente teóricos (Carcelén *et al.*, 2021, p. 8). No entanto, os autores concluem que a maior parte do conteúdo relacionado a sustentabilidade e meio ambiente está fora das etapas obrigatórias do ensino e argumentam que esse conteúdo deveria ser incorporado às competências transversais do Ensino Primário (*Primary Education*) e do ESO (Carcelén *et al.*, 2021).

Por último, Huang e Asghar (2021) examinaram a Lei de Educação Ambiental de Taiwan (*Taiwan’s Environmental Education Act*) e como a EDS da UNESCO foi formalizada no sistema educacional taiwanês. Utilizando a metodologia de análise temática para avaliar os textos e a etnografia política para investigar o contexto de implementação e elaboração da política taiwanesa de EDS, as autoras elucidaram como a filosofia chinesa do Legalismo (*Fajia*) guia os princípios e mecanismos por trás dos documentos legais de Taiwan (Huang; Asghar, 2021). Nessa perspectiva, as autoras apontam que ao mesmo tempo que a governança

centralizadora do *Environmental Protection Administration* é incompatível com a intenção transformadora da EDS, o fortalecimento estatal defendido pelo Legalismo pode ser necessário para contrapor as legislações ambientais e da EDS à agenda neoliberal global (Huang; Asghar, 2021). Diante da leitura desses trabalhos, é possível apontar como as diferenças culturais, políticas, econômicas e educacionais dos países influenciam a inserção da EA ou EDS nos currículos nacionais.

No contexto brasileiro, diversos trabalhos investigaram o espaço ocupado pela EA nos documentos curriculares nacionais e estaduais à luz das legislações para EA em diferentes momentos (Colacios; Domeneghi, 2018; Minéu *et al.*, 2014; Locastre, 2020; Frizzo; Carvalho, 2018; Lustosa; Gomes; Carvalho, 2023; Maciel; Uhmman, 2022; Marques; Raimundo; Xavier, 2019; Mattos; Amestoy; Tolentino-Neto, 2022; Menezes; Miranda 2021; Nepomuceno *et al.*, 2021; Oliveira *et al.*, 2021; Oliveira; Neiman, 2020; Oliveira; Royer, 2019; Santinelo; Royer; Zanatta, 2016; Santos; Costa, 2015; Tavares *et al.*, 2024; Valdanha Neto; Kawasaki, 2015; Velloso *et al.*, 2024; Zanetoni; Leão, 2022). No cenário em que era recente a aprovação das DCNEA de 2012 (Guenther; Almeida, 2023), Santos e Costa (2015) investigaram como a EA era sugerida aos docentes e instituições de ensino nessas diretrizes. Com uma pesquisa descritiva-explicativa das DCNEA, os autores constataram que as diretrizes estão baseadas em uma concepção de EA crítica, reflexiva, emancipatória, interdisciplinar e que aborda a temática de forma contínua e permanente (Santos; Costa, 2015). Porém, também se concluiu que as diretrizes não consideram a realidade encontrada no ensino brasileiro, em que as disciplinas não dialogam entre si e com as realidades dos estudantes e as escolas que não possuem estrutura ou materiais pedagógicos, deixando a EA isolada em projetos (Santos; Costa, 2015).

Ainda nesse cenário, Valdanha Neto e Kawasaki (2015) avaliaram em que medida e extensão a temática ambiental é desenvolvida nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) de 1998 e nas versões das Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio (DCNEM) de 1998 e de 2012. Por meio de uma análise de conteúdo desses documentos, os autores fizeram um levantamento da presença dos termos “Meio Ambiente”, “Educação Ambiental”, “Ambiental”, “Ambiente” e “Natureza” e observaram que na versão de 1998 das DCNEM a temática ambiental é ausente e no PCNEM é frequente, mas em ambos a EA não é tratada como tema transversal possível e aparece de forma incipiente e difusa, descumprindo a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) (Valdanha Neto; Kawasaki, 2015). Por outro lado, para os autores, a versão de 2012 das DCNEM avança incluindo abordagens da sustentabilidade e do pensamento crítico da EA e vai ao encontro das

DCNEA (Valdanha Neto; Kawasaki, 2015). Especificamente na área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias (CNMT) do PCNEM, a análise dos autores identificaram que a disciplina de Biologia concentra a maior parte das menções aos termos buscados no documento, com a Química em segundo lugar, mas que na área de CNMT predominam as tendências conservacionista, resolutive, sistêmica e científica da EA e há poucas reflexões de cunho sociopolítico (Valdanha Neto; Kawasaki, 2015).

Outras análises desse mesmo momento da educação brasileira se concentraram acerca das conjunturas estaduais dos currículos. Nesse rumo, Minéu *et al.* (2014) verificam como a PNEA está contemplada pelo PEA-MG de 2004 (Minas Gerais, 2004) e o Plano Curricular do Ensino Médio do Estado de Minas Gerais (PCEM-MG) (Minéu *et al.*, 2014). Com essa investigação, os autores concluíram que o PEA-MG atende parcialmente aos princípios da PNEA e que o PCEM-MG não está em sintonia com a PNEA e não contempla o próprio PEA-MG.

Paralelamente, o componente de Química do Currículo do Estado de São Paulo de 2012 foi analisado por Domeneghi (2018). A autora realizou uma análise de conteúdo do documento, registrando e categorizando os trechos do *corpus* de pesquisa relacionados à temática ambiental nas categorias “uso e apropriação dos recursos naturais”, “impactos da presença antrópica no ambiente” e “propostas para uma nova relação com o ambiente” (Domeneghi, 2018, p. 214). A partir desse estudo, Domeneghi (2018) mostra que o enfoque da EA existente no currículo de Química paulista é pragmático, em que predomina uma relação dicotômica entre natureza e ser humano e que não problematiza como as relações de poder e o modo de produção vigente se relacionam à crise ambiental. Desse modo, partindo da perspectiva crítica da EA, a autora indica o risco da tendência do documento em conduzir a uma visão que reduz a questão ambiental a um problema a ser resolvido, sem um questionamento do *status quo* e que aponta a tecnologia como salvadora (Domeneghi, 2018).

Diante da proposição e aprovação da BNCC, que norteia os currículos da EB em todo país atualmente, uma série de pesquisas passaram a investigar o espaço ocupado pela EA nessa nova conjuntura da educação brasileira (Colacios; Locastre, 2020; Frizzo; Carvalho, 2018; Lustosa; Gomes; Carvalho, 2023; Maciel; Uhmman, 2022; Marques; Raimundo; Xavier, 2019; Mattos; Amestoy; Tolentino-Neto, 2022; Menezes; Miranda, 2021; Nepomuceno *et al.*, 2021; Oliveira *et al.*, 2021; Oliveira; Neiman, 2020; Oliveira; Royer, 2019; Santinelo; Royer; Zanatta, 2016; Silva; Gomes; Serna, 2022; Tavares *et al.*, 2024; Velloso *et al.*, 2024). Com esse enfoque, previamente à aprovação da versão final da BNCC, Santinelo, Royer e Zanatta, (2016) investigaram quantitativamente a presença da EA pela busca das palavras-chave

“Ambiental”, “Socioambiental”, “Meio Ambiente”, “Ecologia”, “Ecológico”, “Ecológica”, “Sustentável” e “Sustentabilidade” na primeira versão do documento. Por meio de uma análise de conteúdo, os autores apontam que a versão preliminar de 2015 da BNCC aborda a EA de forma fragmentada, não-interdisciplinar e concentrada na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT) e ainda de modo tímido (Santinelos; Royer; Zanatta, 2016).

Outras análises também se debruçaram sobre a situação da EA no processo de discussão, elaboração e aprovação da BNCC. Frizzo e Carvalho (2018) procuraram pelos termos “educação ambiental”, “meio ambiente”, “desenvolvimento sustentável”, “sustentabilidade ambiental” e “sustentabilidade socioambiental” nas três versões preliminares da BNCC e na homologada em 2017 para a Educação Infantil e Ensino Fundamental, os documentos finais das Conferências Nacionais de Educação (CONAE’s) de 2010 e 2014 e no Plano Nacional de Educação (PNE) 2014-2024. A análise das autoras notou que a EA é ausente na primeira versão da BNCC, recebe muitas citações na segunda versão e é apagada nas versões final e homologada, em que apenas aparecem algumas menções à “consciência socioambiental” (Frizzo; Carvalho, 2018). No caso da discussão do PNE, são feitas referências aos termos pesquisados em vários eixos dos documentos finais das CONAE’s, mas no PNE aparecem apenas duas menções (Frizzo; Carvalho, 2018). À vista disso, Frizzo e Carvalho (2018) indicam um processo de silenciamento da EA nas políticas educacionais sobretudo após 2016.

Se somando à essa conclusão, Oliveira e Neiman (2020) entendem que a BNCC representa um “retrocesso ante toda a regulamentação anterior” (p. 50) para a EA, após análise documental qualitativa das versões preliminares e a homologada em 2018 da BNCC e dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que a base viria a substituir. Nessa direção, os autores destacaram que, diferentemente dos PCN em que o “Tema Transversal Meio Ambiente” “garantia uma abordagem interdisciplinar no âmbito escolar” (Oliveira; Neiman, 2020, p. 37), “Educação Ambiental” é citada apenas como um dos “temas contemporâneos” de responsabilidade dos sistemas de ensino e escolas em incorporar nos currículos (Oliveira; Neiman, 2020). Sobre o aspecto metodológico do trabalho, pontua-se aqui que a abordagem é majoritariamente descritiva e pouco analítica, explorando poucos subsídios para seus apontamentos.

Outro exame mais recente das duas versões preliminares e da versão homologada da BNCC-EM na área de CN e/ou Química, foi feito por Tavares *et al.* (2024), em que os autores apontam para as variações da inserção da EA nos documentos. Numa pesquisa qualitativa

utilizando o método de Análise de Conteúdo de Laurence Bardin⁵, as autoras verificaram a presença completa, parcial ou ausência de indicadores nas categorias “interdisciplinaridade/complexidade”, “contextualização/sustentabilidade”, “conscientização/participação”, “cooperação” e “continuidade” nas três versões do currículo a partir da perspectiva crítica da EA (Tavares *et al.*, 2024, p. 82). Como resultado, Tavares *et al.* (2024) avaliaram que é possível perceber o avanço da primeira para a segunda versão com uma abordagem mais crítica da EA. Entretanto, também foram constatados retrocessos na versão final, que deixando de apresentar ou apresenta parcialmente os indicadores das categorias “interdisciplinaridade/complexidade”, “contextualização/sustentabilidade” e “conscientização/participação” e aborda os temas ambientais na área de CN “com ideias naturalistas” (Tavares *et al.*, 2024, p. 89). Por fim, as autoras também apontam que nas três versões faltaram estímulos para desenvolvimento contínuo da EA e também para promoção da coletividade e da cooperação, mas quanto à interdisciplinaridade “propõem a relacionar as temáticas importantes para a sociedade com as demais áreas do conhecimento” (Tavares *et al.*, 2024, p. 85).

Ainda dentre as análises da construção da BNCC, é relevante também a pesquisa de Mattos, Amestoy e Tolentino-Neto (2022) sobre a área de CN ao longo das cinco versões do documento, que também observou a descaracterização da EA no currículo nesse percurso. Esse trabalho buscou observar por meio de uma análise documental qualitativa as modificações sofridas pelo componente de CN no processo de elaboração até a versão da BNCC homologada em 2018. Em sua investigação, os autores mostram que na 1ª e 2ª versões a temática socioambiental está presente nos “Temas Integradores” nos termos “consumo” e “sustentabilidade” na 1ª versão e “sustentabilidade” e “educação ambiental” na 2ª (Mattos; Amestoy; Tolentino-Neto, 2022). Entretanto, após essas versões, Mattos, Amestoy e Tolentino-Neto (2022) destacam que com a interrupção da construção da base por conta do “Golpe jurídico-midiático-parlamentar” (p. 29) o grupo elaborador que tinha as mesmas concepções educacionais foi trocado por outro com princípios organizativos divergentes. Por isso, segundo os autores, a 5ª versão da BNCC, que é a terceira e última a tratar do EM, destoa das duas primeiras e a EA passa a ser citada apenas entre os agora chamados de “Temas Contemporâneos” na introdução do documento, que deixou de citar que esses temas estariam contemplados em habilidades em todos os componentes curriculares (Mattos; Amestoy; Tolentino-Neto, 2022). Em vista disso, Mattos, Amestoy e Tolentino-Neto (2022)

⁵ O método de Análise de Conteúdo de Laurence Bardin é uma metodologia proposta por Bardin (2016) para análise de comunicações textuais ou não para compreender o conteúdo do discurso.

apontam que há tanto ausências quanto o reducionismo “de temas relevantes à formação crítica-social dos estudantes” na área de CN como a EA, “de modo a evidenciar as influências da frente conservadora” (p. 33).

Por sua vez, Marques, Raimundo e Xavier (2019) ao analisarem o espaço ocupado pela EA na BNCC também reconheceram um apagamento drástico em relação a documentos anteriores. Com a busca dos termos “Ambiental” e “Educação Ambiental” no documento utilizando da Análise Textual Discursiva (ATD), os autores apuraram que a BNCC segue uma visão tradicional e compartimentalizada da EA, que fragmenta as relações entre o ser, o pensar e o agir e, seguindo as tendências naturalista e conservacionista, reforça o dualismo natureza-cultura (Marques; Raimundo; Xavier, 2019). Por último, ainda segundo Marques, Raimundo e Xavier (2019), o apagamento e a abordagem de uma concepção tradicional de EA na BNCC são ações intencionais contra o potencial emancipatório e transformador da EA e suas dimensões sociais, culturais e políticas.

Outrossim, Oliveira e Royer (2019) ao examinarem o espaço e a forma da EA na BNCC aprovada para o EM verificaram que esse documento segue a “tendência de ocultamento da EA” apontada por pesquisas sobre suas versões preliminares e para a Educação Infantil e Ensino Fundamental. Para isso, as autoras utilizaram da metodologia de análise de conteúdo de Bardin (2016) e buscaram no texto do currículo palavras relacionadas à temática ambiental (Oliveira; Royer, 2019). Com isso, verificou-se que na BNCC o termo “Educação Ambiental” foi mencionado zero vezes, “ambiental”, “conservação ambiental”, “contextualização ambiental”, “ordem ambiental” e “socioambiental” uma vez, “ética socioambiental” e “sustentabilidade” duas vezes, “desenvolvimento sustentável” três vezes, “consciência socioambiental” quatro vezes e “sustentabilidade” teve oito menções (Oliveira; Royer, 2019). Além disso, as autoras também observaram maior frequência dos termos nas áreas de CN (11 menções) e Ciências Humanas (CH) (oito menções), enquanto nas áreas de Linguagens (três menções) e Matemática (uma menção). Em vista disso, Oliveira e Royer (2019) destacam que a abordagem fragmentada da EA contraria o que preconizam as DCNEA e que predomina no documento uma tendência naturalista e conservacionista, que esvazia a criticidade da EA. Enfim, as autoras reiteram que assim como essa abordagem da EA na BNCC “visa atender os interesses neoliberais para o crescimento econômico em detrimento da justiça social e ambiental”, o apagamento da temática no documento também é intencional e de interesse de determinado grupo (Oliveira; Royer, 2019, p. 76).

Outra investigação da inserção da EA na BNCC, expõe o “não-lugar” deixado para a formação ambiental (Nepomuceno *et al.*, 2021, p. 7). Nepomuceno *et al.* (2021) utilizaram da

ATD em uma análise documental da BNCC e da Base Nacional Comum para a formação inicial de professores da Educação Básica (BNC-Formação) e apresentam que esses documentos tratam a EA de forma fragmentada, reducionista e não apresenta “a educação e a problemática socioambiental em uma perspectiva crítica” (Nepomuceno *et al.*, 2021, p. 11), reproduzindo discursos e ações conservacionistas e pragmáticos. Assim como outros autores citados anteriormente, as autoras fazem coro às posições de que a forma da EA na BNCC e BNC-Formação se dá a partir de uma escolha política baseada em um distanciamento dos autores dos documentos da realidade escolar, acrescentando que além da EB esse apagamento também afeta a formação de professores (Nepomuceno *et al.*, 2021).

Ainda dentre as análises da versão homologada da BNCC do EM, Maciel e Uhmman (2022) verificaram como as questões ambientais estão inseridas no documento e sua aproximação com as teorias curriculares de Silva (2001). Para isso, as autoras utilizaram de uma abordagem qualitativa do currículo, buscando o descritor “ambient” e caracterizando se os excertos que tinham ligação com a EA poderiam estar próximos às perspectivas tradicional, crítica ou pós-crítica⁶ (Maciel; Uhmman, 2022). Por efeito, Maciel e Uhmman (2022) identificaram 22 menções que apresentaram maior proximidade com a EA e dentre essas 11 inclinados à perspectiva tradicional, oito às perspectivas críticas e três às pós-críticas. Com isso, as autoras concluem em sua análise que ademais da EA se apresentar de forma “incipiente” na BNCC visto a necessidade de sua transversalidade, os excertos estão relacionados majoritariamente a “uma perspectiva mais tecnicista de currículo, onde os alunos tornam-se executores e receptores dos conteúdos, em que o contexto social parece distante da realidade escolar” e dispõe pouco da ideia de pluralidade e criticidade dos indivíduos (Maciel; Uhmman, 2022, p. 21).

Também verificando o que a BNCC aborda sobre a EA com foco na etapa do EM, Lustosa, Gomes e Carvalho (2023) concluíram que a base precisa avançar na temática. Nesse trabalho, as autoras fizeram a coleta de dados utilizando a metodologia adotada por Oliveira e Royer (2019) buscando 35 palavras-chave no documento que inclui as três etapas da EB e depois pesquisando nove desses termos na parte que trata do EM (Lustosa; Gomes; Carvalho, 2023). Nesse segundo levantamento foram verificadas a frequência das palavras “Unidades de conservação”, “Impactos ambientais”, “Preservação da natureza”, “Reciclagem”, “Políticas ambientais”, “Ética socioambiental”, “Consciência socioambiental”, “Consumo responsável” e “Sustentabilidade” (Lustosa; Gomes; Carvalho, 2023). Na discussão dos resultados da

⁶ Maciel e Uhmman (2022) tomam por teorias pós-críticas aquelas ligadas aos princípios do pós-estruturalismo, da fenomenologia e do multiculturalismo e que focam no sujeito.

pesquisa, Lustosa, Gomes e Carvalho (2023) apresentam que há maior frequência de termos como “sustentabilidade” e “ética socioambiental” na área de CN e CH do EM e que o conteúdo relacionado a EA é raso na BNCC, porém denota-se que as autoras aprofundam pouco em sua análise em diálogo com a literatura.

Outros trabalhos também discutem o espaço da EA no currículo do Novo Ensino Médio (NEM), porém se restringem a uma pesquisa bibliográfica sem uma metodologia de análise qualitativa (Colacios; Locastre, 2020; Menezes; Miranda, 2021; Velloso *et al.*, 2024). Colacios e Locastre (2020) discutem um histórico da constituição das políticas públicas de EA e a maneira como ela está proposta na lei do NEM e na BNCC. Nesse sentido, os autores apontam para uma ausência e instrumentalização da EA no currículo do EM, esvaziando seu potencial emancipador, como parte de um vácuo nas políticas públicas sobre o tema que vem em declínio desde as DCNEA em 2012 (Colacios; Locastre, 2020). Já Menezes e Miranda (2021), realizam uma análise documental da BNCC para tratar do lugar da EA na área de CN. Consoante a outros trabalhos, as autoras indicam para presença insuficiente da EA, apenas mencionada dentre os temas transversais, e que a mesma não é tratada como elemento fundamental do currículo (Menezes; Miranda, 2021). Por último, Velloso *et al.* (2024) pesquisa a presença da EA e da ecologia na BNCC e em livros didáticos do Ensino Fundamental e EM. Nessa pesquisa, os autores apontam para a presença de quatro habilidades voltadas para a ecologia e a EA no 1º ano do EM, quatro no 2º ano do EM e três no 3º ano do EM e reiteram a falta de continuidade na presença desses temas no currículo (Velloso *et al.*, 2024).

Há ainda estudos que buscaram analisar a inserção da EA na BNCC por meio de pesquisas bibliográficas e documentais, trazendo uma perspectiva do processo histórico das políticas públicas sobre o tema (Oliveira *et al.*, 2021; Silva; Gomes; Serna, 2022). Oliveira *et al.* (2021) procuraram comparar como a EA está presente no PCN e na BNCC e entre as versões preliminares e oficial da base por meio de análise documental da legislação vigente até 2020 e da literatura. Nessa investigação, os autores concluem sobre a base que sua “proposta de centralização curricular contradiz o que se espera alcançar com a EA” e que sua última versão é marcada pelo esvaziamento da EA com teor crítico (Oliveira *et al.*, 2021, p. 338). Por sua vez, Silva, Gomes e Serna (2022) exploraram o processo histórico das leis e políticas de EA voltadas ao EM brasileiro por meio de uma pesquisa documental e sob os pressupostos da Pedagogia Histórico-Crítica de Dermeval Saviani. Os autores consideram que a temática socioambiental não é priorizada na BNCC e, por consequência, não é priorizada na EB, que “a transversalidade como o lugar ocupado pela EA não é suficientemente capaz de

situá-la contínua e permanentemente nos currículos e níveis de ensino” e que essa ausência do “conteúdo histórico-crítico-científico sobre as relações entre sociedade e natureza acarreta a dominação dos que não têm acesso a esse conhecimento” (Silva; Gomes; Serna, 2022, p. 143 e 144).

Nessa mesma conjuntura educacional, também foi selecionada uma análise que se debruça sobre o que tratam os currículos nacionais e estaduais do Mato Grosso sobre a EA no EM, especialmente para o ensino de Química e/ou área das CN. Zanetoni e Leão (2022) tomaram como *corpus* para essa investigação a Lei nº 9.394 de 1996, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) de 2020, as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) de 2013, as Orientações Curriculares para o EM nas Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias (OCEM) de 2006, os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) de 2000, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) de 2018, as Orientações Curriculares da Educação Básica do Mato Grosso (OCEB-MT) de 2010 somado ao Documento de Referência Curricular para o Mato Grosso etapa Ensino Médio (DRC/MT-EM) de 2021. Em suma, os autores realizaram uma investigação qualitativa e descritiva, que busca coletivizar as informações “cruciais para apropriação e direcionamento do saber e o agir das instituições e atores centrais para ações educativas” (Zanetoni; Leão, 2022, p. 11). Contudo, pontua-se que, apesar de Zanetoni e Leão (2022) apontarem que persiste a EA conservadora nos documentos, seu trabalho apresenta um diálogo pouco crítico com os documentos curriculares e usa pouco da literatura para caracterizar a EA presente nos mesmos.

Em suma, diante do exposto, é possível observar trabalhos que investigam em diversos contextos educacionais o espaço da EA (ou da EDS) e como ela se expressa nos currículos para EB e/ou especificamente para o EM na área de CN ou na Química. Dessa maneira, os estudos que analisam currículos estrangeiros ou comparam currículos de múltiplos países expõem diferentes níveis e formas de incorporação da formação ambiental e o impacto de aspectos econômicos, culturais e da agenda da EDS da UNESCO nessa inserção. Por outro ponto de vista, as pesquisas focadas no cenário brasileiro apontam limitações na inserção da temática socioambiental nos currículos anteriormente à “Reforma do Ensino Médio”, como o distanciamento entre a interdisciplinaridade e transversalidade da legislação e a realidade disciplinar e fragmentada do ensino no país. Entretanto, há consenso na literatura quanto ao apagamento da EA nas políticas educacionais representado pela BNCC, enquanto ação intencional de um grupo ao longo da construção do documento visando esvaziar o teor crítico da temática ambiental. Nesse sentido, as análises indicam uma tendência da EA presente nos currículos brasileiros que se distancia da perspectiva crítica e se concentra nas áreas de CN e

CH. Diante disso, se reforça também a necessidade de análises críticas do espaço da EA nos currículos de Química para fundamentar o trabalho de professores e outros agentes da EB e a construção de um ensino de Química comprometido com uma formação socioambiental emancipadora.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. Os marcos legais e históricos da institucionalização da Educação Ambiental no Brasil e em Minas Gerais

A emergência da EA na institucionalidade no Brasil foi fortemente influenciada pelo cenário mundial, em que surgiam movimentos ambientalistas em vários países e a pauta ambiental passou a ser assunto de grandes conferências internacionais (Guenther; Almeida, 2023). A publicação do relatório *The limits to growth* (Os limites do crescimento) do Clube de Roma em 1972 e a realização da 1ª Conferência da Organização das Nações Unidas (ONU) sobre o Ambiente Humano em Estocolmo, no mesmo ano, pressionaram o governo a tomar uma iniciativa, apesar de seu posicionamento político e econômico desenvolvimentista⁷ (Campelo Junior; Wiziack, 2023; Guenther; Almeida, 2023; Holmer, 2020; Lelis; Marques, 2021). Por isso, em 1973 em meio à ditadura militar, foi criada a Secretaria Especial de Meio Ambiente (SEMA) e sua Divisão de Comunicação e Educação Ambiental no Ministério do Interior (Guenther; Almeida, 2023; Tamaio, 2008).

Após a Conferência de Estocolmo postular em seu Princípio 19 a EA como indispensável, a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) respondeu com o lançamento, junto ao Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), do Programa Internacional de Educação Ambiental (1975). Logo após, a UNESCO também organizou eventos regionais como o *Taller Subregional de Educación Ambiental para la Enseñanza Secundaria* (1976) na América Latina e, em seguida, fez a 1ª Conferência Intergovernamental sobre a Educação Ambiental (1977) em Tbilisi, Geórgia (na época na União das Repúblicas Socialistas Soviéticas - URSS) (Campelo Junior; Wiziack, 2023; González-Gaudiano; 2001; Lelis; Marques, 2021).

Como resultado das discussões promovidas em tais eventos, em 1977, foi constituído um Grupo de Trabalho (GT) na SEMA para produzir um documento que mapeasse e definisse o papel da EA no contexto brasileiro. O resultado desse relatório ganhou visibilidade com a Lei nº 6938/81 que estabeleceu a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) em 1981 (Brasil, [20--]; Lelis; Marques, 2021). Essa lei federal, marca esse processo ao colocar em seus princípios no inciso X do art. 2º a “X - educação ambiental a todos os níveis do ensino,

⁷ Na Conferência de Estocolmo, a delegação brasileira declarou que o país estava “aberto a poluição, porque o que se precisa é dólares, desenvolvimento e empregos” (Brasil, [20--])

inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente.” (Brasil, 1981; Guenther; Almeida, 2023; Lelis; Marques, 2021).

Com o processo de abertura política e redemocratização ao longo da década de 1980, surge uma nova fase da formulação da construção da legislação da EA no Brasil. Na Constituição Federal de 1988, foi incluído que “§ 1º - Para assegurar a efetividade desse 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, inc. VI, § 1º), seguindo as definições de Tbilisi reafirmadas no Congresso Internacional em Educação e Formação Ambiental da UNESCO em Moscou e ratificando a determinação da PNMA (Guenther; Almeida, 2023; Holmer, 2020).

No entanto, nesse mesmo período, se inicia uma mudança no rumo do debate internacional com a publicação do relatório “Nosso Futuro Comum” pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD) da ONU, em 1987, que anunciou o conceito de Desenvolvimento Sustentável⁸ (DS). O DS ganha espaço com o lançamento da Agenda 21, construída na Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento em 1992 no Rio de Janeiro (Rio-92 ou Eco-92 ou Cúpula da Terra). Após esse momento, o DS se torna hegemônico no debate ambiental e de desenvolvimento e traz junto consigo a EDS, proposta pela ONU como substituta da EA (Lelis; Marques, 2021; Lima, 2009).

Em face disso, os educadores ambientais, movimentos sociais, ONGs e organizações ligadas aos povos tradicionais se reuniram paralelamente à Rio-92 no Fórum Global⁹ e elaboraram o Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global, que apresentou o conceito de *sociedades sustentáveis* em contraposição ao DS (Campelo Junior; Wiziack, 2023; Holmer, 2020; Lima, 2009; Loureiro, 2008). Esse documento influenciou as políticas públicas de EA que a sucederam, como a 1ª edição do ProNEA (1994), a Lei nº 9.795/1999 que estabelece a PNEA, o Decreto nº 4.281/2002, que regulamenta a PNEA, e as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental - DCNEA (Loureiro, 2008; Menezes; Miranda, 2021).

Também influenciada pela Declaração de Brasília para a Educação Ambiental (1997), a PNEA determinou as condições mínimas para implementar a EA na educação formal e

⁸ “O desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem a suas próprias necessidades” (CMMAD, 1991, p. 46).

⁹ Fórum organizado pelas organizações não governamentais e movimentos sociais que não se sentiam representados pelos eventos da ONU, simultaneamente à Rio-92. Nesse mesmo fórum, também foi criada a Rede Brasileira de Educação Ambiental (REBEA), responsável pela organização dos Fóruns Brasileiros de Educação Ambiental (Campelo Júnior; Wiziack, 2023; Carvalho, 2008; Holmer, 2020; Lima, 2009).

não-formal, orientando o desenvolvimento de práticas inter, multi e transdisciplinares, incentivando o desenvolvimento de pesquisa, formação de profissionais e educadores e materiais didáticos (Campelo Junior; Wiziack, 2023; Guenther; Almeida, 2023; Holmer, 2020; Lelis; Marques, 2021), além de trazer a definição de EA:

Art. 1º Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (Brasil, 1999).

Pouco mais de uma década depois, durante a realização Rio+20, o Conselho Nacional de Educação - Conselho Pleno (CNE/CP) aprovou o Parecer CNE/CP nº 14/2012 e a Resolução CNE/CP nº 2/2012, estabelecendo as DCNEA. Essas diretrizes marcam o ápice do processo da construção da legislação que orienta a implementação da EA no ensino formal, com indicações a serem observadas pelos sistemas de ensino e instituições de Educação Básica (EB) e de Educação Superior. No Parecer CNE/CP nº 14/2012, apresenta-se que as DCNEA são resultado de uma elaboração da Coordenação-Geral de Educação Ambiental (CGEA/MEC) do Ministério da Educação (MEC) a partir de contribuições colhidas desde 2005 em diferentes instâncias e eventos (Brasil, 2012a). No documento também é declarado que as diretrizes nacionais destacam a importância da inclusão do estudo e de propostas para enfrentar os desafios socioambientais, assim como para pensar e agir na criação de espaços educadores sustentáveis (Brasil, 2012a).

As DCNEA retomam a definição de EA da PNEA, bem como seus princípios e objetivos, porém destacam o papel crítico da EA, apontando que essa é um campo político de práticas e valores, que mobiliza atores sociais comprometidos com a prática político-pedagógica emancipatória e transformadora, capaz de proporcionar a cidadania e a ética ambiental (Brasil, 2012b). Nesse sentido, a Resolução CNE/CP nº 2/2012 reafirma, conforme a PNEA, que a EA deve ser desenvolvida de maneira integrada, interdisciplinar, contínua e permanente em todas as etapas, fases, níveis e modalidades da educação. Todavia, as DCNEA avançaram em relação à PNEA ao afirmar dentre os princípios da EA a abordagem de uma perspectiva “crítica e transformadora dos desafios ambientais” (Brasil, 2012b, cap. I, art. 12, inciso V). Já sobre objetivos da EA, as DCNEA acrescentaram a promoção do cuidado com os ecossistemas junto à “justiça econômica, a equidade social, étnica, racial e de gênero” e dos “conhecimentos dos diversos grupos sociais formativos do

País que utilizam e preservam a biodiversidade” (Brasil, 2012b, cap. II, art. 13). Também foi inovador no documento a indicação de que a EA tem de abranger

I - abordagem curricular que enfatize a natureza como fonte de vida e relacione a dimensão ambiental à justiça social, aos direitos humanos, à saúde, ao trabalho, ao consumo, à pluralidade étnica, racial, de gênero, de diversidade sexual, e à superação do racismo e de todas as formas de discriminação e injustiça social; [...] III - aprofundamento do pensamento crítico-reflexivo mediante estudos científicos, socioeconômicos, políticos e históricos a partir da dimensão socioambiental, valorizando a participação, a cooperação, o senso de justiça e a responsabilidade da comunidade educacional em contraposição às relações de dominação e exploração presentes na realidade atual; [...] V - estímulo à constituição de instituições de ensino como espaços educadores sustentáveis, integrando proposta curricular, gestão democrática, edificações, tornando-as referências de sustentabilidade socioambiental (Brasil, 2012b, cap. II, art. 14).

Quanto à inserção da EA no currículo da EB, as diretrizes nacionais preveem que essa pode ocorrer de modo transversal, como conteúdo dos componentes curriculares ou pela combinação dessas duas formas (Brasil, 2012b). Ainda destaca que o planejamento curricular e a gestão escolar deve estimular uma visão integrada e multidimensional do ambiente, o pensamento crítico, o reconhecimento e valorização da diversidade de saberes sobre o meio ambiente, as vivências que propiciem o respeito e convívio com os ecossistemas, a reflexão sobre os impactos ambientais e sua relação com as desigualdades socioeconômicas e a utilização de diversas linguagens e da educomunicação (Brasil, 2012b).

Nessa direção, o planejamento e a orientação do ensino devem contribuir para a identificação dos diferentes determinantes da dinâmica da natureza e de sua importância, incluindo a ação antrópica, a substituição de práticas escolares fragmentadas, a construção de relações entre o modelo de produção, consumo e de sociedade e as mudanças climáticas, a formação para a cidadania planetária partindo de uma visão crítica e transformadora, o cuidado e respeito à vida e os conhecimentos relacionadas à saúde ambiental (Brasil, 2012b).

As DCNEA também determinam que a organização curricular deve promover ações de observação e estudo da natureza, projetos e atividades que identifiquem o pertencimento dos seres humanos à natureza, experiências de produção de conhecimento, preservação, interação e noção da sociobiodiversidade, atividades em grupo para favorecer a educação entre pares e ações que permitam a compreensão crítica das questões socioambientais em suas dimensões ética, política, individual e pública (Brasil, 2012b). Por fim, as diretrizes determinam que os Conselhos de Educação das unidades federativas e dos municípios estabeleçam normas complementares para que a EA seja implementada de forma efetiva e que

os sistemas de ensino devem propiciar, em regime de colaboração, as condições para que os objetivos e princípios da EA sejam realizados (Brasil, 2012b).

Dessa forma, as DCNEA propõem uma EA que vai além do cuidado com a natureza, que busca apreender as causas da crise socioambiental, definindo-a como prática não neutra e, por isso, que necessita articular aspectos políticos e pedagógicos, buscando superar a visão despolitizada e naturalista ainda presente no ensino (Brasil, 2012b; Guenther; Almeida, 2023; Silva; Bica, 2021). Com isso as diretrizes nacionais traduzem os anseios de vários grupos sociais sobre a temática ambiental, tendo sido motivo de comemoração de pesquisadores, educadores, ONGs e militantes dos movimentos sociais (Guenther; Almeida, 2023; Holmer, 2020).

No âmbito do estado de Minas Gerais, o processo de institucionalização da EA seguiu parcialmente o percurso das normativas federais. A Constituição Estadual de 1989 incluiu a promoção da EA em todos os níveis de ensino, seguindo a Constituição Federal (Minas Gerais, 1989, art. 214). Em 1992, a Lei Estadual nº 10.889/1992 regulamentou esse trecho da Constituição do estado determinando a especialização de professores em EA e que a Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais (SEE/MG) e a Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM) elaborassem um currículo mínimo para essa formação nos níveis fundamental e médio do ensino (Minas Gerais, 1992). Após a PNEA, a Lei Estadual nº 15.441/2005 ocupou o lugar da lei de 1992 e determinou a EA enquanto componente essencial a ser desenvolvida no sistema estadual de ensino em conformidade com as diretrizes curriculares nacionais, de forma interdisciplinar, contínua, permanente, integrada e transversal e não como disciplina (Minas Gerais, 2005).

Já no que se refere à conformação da estrutura institucional, a formação de núcleos de EA nos estados brasileiros resultou no Decreto Estadual nº 41.055/2000, que criou a Comissão Coordenadora do Fórum Estadual de Educação Ambiental de Minas Gerais (COMFEA) (Minas Gerais, 2000). Em 2006, essa comissão foi substituída com o Decreto Estadual nº 44.264/2006 pela Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental do Estado de Minas Gerais (CIEA/MG), que passou a ser o órgão executor da EA no estado, vinculada diretamente à Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD/MG) e à SEE/MG (Minas Gerais, 2006). Ademais, o decreto de 2006 também reconheceu o Programa de Educação Ambiental do Estado de Minas Gerais - uma construção coletiva (PEA-MG). Esse programa foi publicado em 2004, construído pela COMFEA a partir da realização do I Fórum Estadual de Educação Ambiental em 1999 e do II Fórum de Educação Ambiental de Minas Gerais em 2002 (Minas Gerais, 2004, 2006). O PEA-MG

estabeleceu diretrizes e princípios para EA formal e no processo de gestão ambiental, apresentando cinco linhas de ação e objetivos para as dez mesorregiões do estado (Minas Gerais, 2004). Porém, o programa não traz detalhes e orientações sobre como implementar a EA nas escolas mineiras, limitando-se a apontamentos genéricos para as mesorregiões.

Na última década, não houve avanços significativos nas políticas educacionais e curriculares anteriores ao CRMG. Nacionalmente, houve a inauguração do “Programa Dinheiro Direto na Escola - Escola Sustentável” em 2013, a atualização do ProNEA em sua 5ª edição (2018), motivada pela emergência de novas metodologias e concepções teóricas no campo da EA. A partir de 2019, com o início da gestão do presidente Jair Messias Bolsonaro, houve o desmonte de uma série de políticas públicas, órgãos ambientais e educacionais, restringindo o orçamento destinado a EA e desativando o Órgão Gestor da PNEA¹⁰ (OG/PNEA) (Campelo Junior; Wiziack, 2023; Lelis; Marques, 2021). Em Minas Gerais, foi criado o Projeto Escolas Sustentáveis, em 2016, com objetivo de contribuir para implementação das DCNEA nas escolas com assistência técnica e financeira e a ampliação da composição da CIEA/MG, que também passou a ter a atribuição de elaborar, executar e atualizar o PEA-MG (Minas Gerais, 2016, 2018). Portanto, no cenário do CRMG, as DCNEA constituem o principal documento a fundamentar a EA no contexto e no currículo escolar nacional e estadual.

Para sistematizar os principais marcos legais e históricos internacionais, nacionais e estaduais que impactaram no processo de normatização da EA nos currículos e na execução de políticas até a instituição do CRMG em 2021 (Minas Gerais, 2021b), que é o objeto de análise deste trabalho e a atual referência curricular do EM de Minas Gerais, o Quadro 1 foi construído. No quadro, os eventos e legislações relevantes foram registrados em ordem cronológica com os respectivos anos de ocorrência e seu alcance no âmbito internacional, nacional e/ou estadual (Quadro 1).

¹⁰ O retrocesso levou a manifestação na “Nota da comunidade acadêmica brasileira ligada ao campo da educação ambiental à Presidência da República e Ministérios” publicada pela Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPEd) com a assinatura de 222 entidades e grupos de pesquisa da EA (ANPEd, 2019).

Quadro 1 – Linha do tempo dos marcos legais e históricos da Educação Ambiental em Minas Gerais, no Brasil e no mundo.

Ano	Marco legal/histórico	Âmbito
1965	Conferência de Educação da Universidade de Keele, em que pela primeira vez se utilizou a expressão Educação Ambiental (EA) (<i>Environmental Education</i>).	Internacional
1972	Publicação do primeiro relatório do Clube de Roma, <i>The limits to growth</i> (Os limites do crescimento).	Internacional
1972	1ª Conferência da Organização das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano em Estocolmo, Suécia.	Internacional
1973	O Decreto Federal nº 73.030/1973 cria a Secretaria Especial de Meio Ambiente (SEMA) no Ministério do Interior.	Nacional
1975	Lançamento do Programa Internacional de Educação Ambiental (PIEA) durante o 1º Seminário Internacional sobre Educação Ambiental em Belgrado, Sérvia (na época Iugoslávia).	Internacional
1976	<i>Taller Subregional de Educación Ambiental para la Enseñanza Secundaria</i> em Chosica, Peru.	Internacional
1977	1ª Conferência Intergovernamental sobre a Educação Ambiental em Tbilisi, Geórgia (na época na URSS).	Internacional
1977	A SEMA institui um GT para produzir um documento que mapeie e defina o papel da EA no contexto brasileiro.	Nacional
1981	A Lei Federal nº 6.938/81 institui a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA).	Nacional
1987	Congresso Internacional em Educação e Formação Ambiental da UNESCO em Moscou, Rússia (na época na URSS).	Internacional
1987	Publicação do relatório <i>Our common future</i> (Nosso Futuro Comum) pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD) da ONU.	Internacional
1988	Inclusão da promoção da EA no art. 225, § 1º, inciso VI, da Constituição Federal de 1988 (CF88).	Nacional
1989	Inclusão da promoção da EA no art. 214, § 1º, inciso I, da Constituição do Estado de Minas Gerais, seguindo a CF88.	Estadual
1992	A Lei Estadual nº 10.889 de 1992 regulamenta o artigo 214, § 1º, inciso I, da Constituição do Estado.	Estadual
1992	Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, no Rio de Janeiro (Rio-92 ou Eco-92 ou Cúpula da Terra), que lançou a Agenda 21.	Internacional e Nacional
1992	Fórum Global das ONGs e movimentos sociais, que publicou o Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global.	Internacional e Nacional
1992	Criação da Rede Brasileira de Educação Ambiental (REBEA).	Nacional
1994	Criação do Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA).	Nacional
1997	1ª Conferência Nacional de Educação Ambiental, em Brasília, que lançou a Declaração de Brasília para a Educação Ambiental.	Nacional

1997	Conferência Internacional sobre o Meio Ambiente e Sociedade: Educação e consciência pública para a sustentabilidade, em Tessalônica, Grécia	Internacional
1999	A Lei Federal nº 9.795/1999 institui a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA).	Nacional
1999	I Fórum Estadual de Educação Ambiental de Minas Gerais realizado pela SEMAD/MG e SEE/MG.	Estadual
2000	O Decreto Estadual nº 41.055 institui a Comissão Coordenadora do Fórum Estadual de Educação Ambiental de Minas Gerais.	Estadual
2002	II Fórum Estadual de Educação Ambiental de Minas Gerais, em Belo Horizonte.	Estadual
2002	O Decreto Federal nº 4.281/2002 - Regulamenta a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, cria o Órgão Gestor da PNEA (OG/PNEA) e implica na formação de Comissões Interinstitucionais de Educação Ambiental (CIEA).	Nacional
2003	Instalação do OG/PNEA e de seu Comitê Assessor pelo Ministério da Educação (MEC) e o Ministério do Meio Ambiente (MMA).	Nacional
2004	Publicação do Programa de Educação Ambiental do Estado de Minas Gerais - uma construção coletiva (PEA-MG).	Estadual
2005	A Lei nº 15.441/2005 regulamenta o inciso I do § 1º do art. 214 da Constituição do Estado e revoga a Lei Estadual nº 10.889 de 1992.	Estadual
2005	3ª edição do ProNEA.	Nacional
2005	Início da implementação da Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (DEDS) pela UNESCO definida para o período de 2005 a 2014.	Internacional
2006	O Decreto Estadual nº 44.264/2006 institui a Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental do Estado de Minas Gerais (CIEA/MG) e reconhece o PEA-MG.	Estadual
2012	A Lei Federal nº 12.633/2012 institui o Dia Nacional da Educação Ambiental.	Nacional
2012	Aprovação do Parecer CNE/CP nº 14/2012, que trata das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (DCNEA).	Nacional
2012	A Resolução nº 2, de 15 de junho de 2012, estabelece as DCNEA.	Nacional
2015	Lançamento da Agenda 2030 com os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) pela ONU.	Internacional
2016	O Decreto Estadual nº 46.936/2016 institui o Projeto Escolas Sustentáveis.	Estadual
2018	O Decreto nº 47.500/2018 altera o Decreto nº 44.264, de 24 de março de 2006, ampliando a composição da CIEA/MG e dando a ela a função de elaborar, implementar e atualizar o PEA-MG.	Estadual
2018	5ª edição do ProNEA.	Nacional
2019	O Decreto Federal nº 9.672/2019 atribui a EA à atuação da Secretaria de Ecoturismo do MMA e o Decreto Federal nº 9.665/2019 submete a EA à Diretoria de Políticas e Regulação da Educação Básica, levando à desativação do OG/PNEA.	Nacional

Fonte: autoria própria, 2025.

3.2. Tendências epistemológicas da Educação Ambiental

O termo “Educação Ambiental” foi historicamente convencionado para designar o conjunto de práticas educativas relacionadas à questão ambiental, dado o reconhecimento de que a Educação que tradicionalmente se conhecia, não era ambiental ou sustentável (Layrargues, 2004). Contudo, como uma “práxis educativa que se definiu no próprio processo de atuação, nas diferentes esferas da vida, das forças sociais identificadas com a ‘questão ambiental’”, a EA se constituiu a partir de diversas concepções teóricas e matrizes ideológicas (Loureiro, 2008, p. 3). Em vista disso, diversos autores tomam a noção de Campo Social de Bourdieu (2004) para caracterizar a EA (Carvalho, 2005; González-Gaudiano, 2006; Layrargues; Lima, 2014; Sauvé; Brunelle; Berryman, 2005).

Observando a Educação Ambiental a partir da noção de Campo Social pode-se dizer que ela é composta por uma diversidade de atores e instituições sociais que compartilham um núcleo de valores e normas comuns. Contudo, tais atores também se diferenciam em suas concepções sobre a questão ambiental e nas propostas políticas, pedagógicas e epistemológicas que defendem para abordar os problemas ambientais. Esses diferentes grupos sociais disputam a hegemonia do campo e a possibilidade de orientá-lo de acordo com sua interpretação da realidade e seus interesses que oscilam entre tendências    conservação ou    transformação das relações sociais e das relações que a sociedade mant  m com o seu ambiente. Ressalte-se que as tendências    conservação ou    transformação social referidas acima, expressam a representação de uma multiplicidade de posições ao longo de um eixo imaginário polarizado pelas duas tendências, nunca um esquema binário e maniqueísta, que só reduziria a análise (Layrargues; Lima, 2014, p. 25).

Com isso, na perspectiva de Campo Social pode-se compreender a heterogeneidade da EA e a dinâmica de disputa entre suas tendências internas pela hegemonia do campo, o que ainda segundo Layrargues e Lima (2014) já é constatado desde a década de 1990 pelos autores do campo e também observada no cotidiano escolar por diversos estudos.    vista disso, vale destacar que, assim como a própria Educação é um subsistema social submetido a um sistema sócio-histórico mais amplo, a EA pode ser compreendida como um subcampo do campo ambiental e, ao mesmo tempo, um campo relativamente aut  nomo (Layrargues; Lima, 2014; Lima, 2002, 2009). Isto é, estando subjugada a um quadro mais amplo, “precisamos compreender esse contexto [social, histórico, político, cultural e econômico] no qual ela se insere para podermos identificar que forças políticas, culturais e filosóficas orientam seu processo presente e condicionam seu perfil futuro” (Lima, 2002, p. 117).

Diante disso, a sistematização das correntes internas da EA poder ser um instrumento analítico em favor da exploração da pluralidade de propostas pedagógicas sem, no entanto, ser um “grilhão” que força a classificar tudo em categorias inflexíveis, arriscando a deformações da realidade (Sauvé, 2005, p. 18). Assim, a assimilação dos processos históricos em que os campos sociais se diferenciam e se desenvolvem no interior da sociedade, não só elucida o passado, como também dá suporte à compreensão e à atuação no presente e à construção do futuro (Lima, 2009, p. 147).

Layrargues e Lima (2014) ressaltam ainda que essa diferenciação interna de um Campo Social atende a, pelo menos, um objetivo analítico e um político. Do ponto de vista analítico, concerne distinguir, classificar e interpretar processos ou fenômenos que se diferenciam, mas são propensos a serem confundidos com um todo homogêneo em função de algumas semelhanças ou aspectos comuns (Layrargues; Lima, 2014). Já o sentido político, se realiza quando a análise proporciona a percepção das diferenças internas e a determinação das motivações, interesses e princípios que conduziram à formação plural do Campo Social, nesse caso as tendências político-pedagógicas da EA (Layrargues; Lima, 2014).

Buscando identificar essas diferentes maneiras de idealizar e praticar a EA, alguns autores construíram classificações de suas tendências (Layrargues; Lima, 2014; Marques *et al.*, 2023; Sauvé, 2005). Em “Uma cartografia das correntes em educação ambiental”, Sauvé (2005) explora 15 correntes de EA (Quadro 4, Anexo A) de acordo com a “concepção dominante do meio ambiente”, “a intenção central” da EA, “os enfoques privilegiados” e “o(s) exemplo(s) de estratégia(s) ou de modelo(s) que ilustra(m) a corrente” (p. 18). Nesse mapeamento, a autora diferencia uma tradição dominante nas décadas de 1970 e 1980 representada pelas tendências “naturalista”, “conservacionista/recursista”, “resolutiva”, “sistêmica”, “científica”, “humanista” e “moral/ética” e outra de correntes mais recentes “holística”, “biorregionalista”, “prática”, “crítica”, “feminista”, “etnográfica”, “da ecoeducação” e “da sustentabilidade” (Sauvé, 2005, p. 18). No entanto, Sauvé (2005) reitera que seu trabalho foi desenvolvido num “contexto cultural norte-americano e europeu” (p. 39) e que não se integra o suficiente com educadores da América Latina e outros contextos culturais.

Na literatura brasileira, as classificações mais recentes são a de Layrargues e Lima (2014) e Marques *et al.* (2023). Contudo, Marques *et al.* (2023) utilizam as mesmas nomenclaturas dadas por Sauvé (2005), apenas atualizando as definições das 15 correntes denominadas pela autora. Por sua vez, Layrargues e Lima (2014) identificaram três macrotendências a partir da exploração da trajetória do campo da EA no contexto brasileiro:

conservacionista, pragmática e crítica. Para essas categorias, o autor apresenta suas características, seus percursos na disputa “discursiva, teórica e política” pela “hegemonia simbólica e objetiva do campo da Educação Ambiental no Brasil”, os interesses que as motivam e algumas das concepções de EA aglutinadas por elas (Layrargues; Lima, 2014, p. 34). Ainda em sua investigação, Layrargues e Lima (2014) indicam para configuração de uma compreensão analítica partilhada com outros autores pela forte semelhança das três macrotendências apontadas

com aquelas encontradas no campo da Educação Ambiental por Tozoni-Reis (2004), respectivamente a *natural, racional e histórica*; e no campo ambiental por Alier (2007), respectivamente o *culto ao silvestre, o evangelho da ecoeficiência e o ecologismo dos pobres* (*apud* Layrargues; Lima, 2014, p. 34, grifo dos autores).

Isto posto, o desenvolvimento da discussão sobre as vertentes da EA será fundamentada na classificação feita por Layrargues e Lima (2014).

No princípio da EA no Brasil, esta era concebida como fundamentalmente *conservacionista*¹¹, ou seja, práxis educativa que visava incitar a empatia humana com a natureza, seguindo a lógica do “conhecer para amar, amar para preservar”, baseada nas ciências ecológicas e guiada pela “conscientização ecológica” (Layrargues; Lima, 2014, p. 27). Isso se deve, tanto ao contexto político da época, quanto à forma como se deu o processo de formação dos movimentos ambientalistas brasileiro. Nesse período, o país se encontrava sob a ditadura militar, em que a repressão afastava a politização dos espaços educativos e reprimia os movimentos sociais, que eram alvo do regime e não se envolviam com a questão ambiental e por vezes a viam como antagônica (Carvalho, 2001; Lima, 2009; Loureiro, 2004, 2012).

Simultaneamente, os movimentos ambientais, que ainda eram incipientes e não eram interpretados como risco político pelo regime, eram majoritariamente influenciados por “valores da classe média européia”, que pensavam a relação humano-natureza ou sociedade-natureza como dicotômica, “descolada da totalidade social” (Alencastro; Souza-Lima, 2015; Carvalho, 2001; Lima, 2009; Loureiro, 2008, p. 4). Além do mais, esse predomínio conservacionista também advém do pioneirismo dos cientistas naturais, que guardam uma ótica biologizante, na denúncia da crise ambiental (Lima, 2009). Assim as

¹¹ Apesar do conservacionismo ser considerado por Layrargues e Lima (2014) como uma concepção ingênua da natureza e que vê o social como apartado do natural, no ambientalismo há a denotação de outro sentido para o termo. No debate interno à ecologia sobre a preservação ambiental, a corrente conservacionista é a que defende a presença humana e o interesse público nas reservas naturais, enquanto a preservacionista acredita que deve ser vedada a presença humana para preservação dos ambientes naturais (Franco; Polli, 2023).

práticas dos ambientalistas, focadas na preservação da biodiversidade, proteção e manutenção de áreas de reserva, conquistaram a hegemonia da EA ao serem institucionalizadas pelo regime militar nos setores ambientais (Loureiro, 2004). Isso deu-se mais pelas pressões internacionais do que pela força de um movimento social consolidado nacionalmente (Loureiro, 2003). Outra razão para essa institucionalização foi o fato de que essas práticas se tornaram úteis às entidades políticas e econômicas dominantes, já que permitiam tratar da questão ambiental por uma ótica natural e técnica, que não questionava a ordem vigente (Lima, 2011 *apud* Layrargues; Lima, 2014; Loureiro, 2003). Por efeito, a ação governamental na EA ocorreu com forte viés tecnicista, comportamentalista¹² e cientificista¹³ como mecanismo de adequação a uma conduta “ecologicamente correta” e ligada ao ensino das ciências ecológicas (Layrargues; Lima, 2014; Lima, 2009; Loureiro, 2003, 2004).

A macrotendência conservacionista compreende o sujeito enquanto um ser genérico, que partilha igualmente da responsabilidade pela degradação ambiental sem contextualizá-lo social, histórico e politicamente (Lima, 2002; Loureiro, 2005). Nessa leitura, a relação sociedade-natureza é caracterizada pela separação entre as dimensões sociais e naturais, acarretando numa abordagem educativa comportamentalista e individualista e uma perspectiva dos problemas ambientais fragmentada, reducionista e unilateral (Lima, 2002; Loureiro, 2005). Assim, essa macrotendência tende a destacar mais os problemas relacionados ao consumo do que os relativos à produção e superestimar a tecnologia como resposta à crise ambiental (Lima, 2002; Loureiro, 2005). Ademais, as práticas educativas desse grupo são baseadas em vivências práticas, pouco interdisciplinares, despolitizam a temática ambiental e apresentam noções de cidadania e participação liberais, passivas e tuteladas (Lima, 2002; Loureiro, 2005).

A macrotendência conservacionista, de acordo com Layrargues e Lima (2014), se expressa por meio das tendências “conservacionista, comportamentalista, da Alfabetização Ecológica¹⁴, do autoconhecimento e de atividades de senso-percepção ao ar livre” (p. 30).

¹² O comportamentalismo é a posição que considera “o comportamento uma totalidade capaz de expressar as motivações dos indivíduos e acreditar que é possível submeter a vontade deles e produzir transformações dessas motivações mediante um processo racional, o qual se passa no plano do esclarecimento, do acesso a informações coerentes e da tomada de decisões racionais, baseadas em uma relação de custo-benefício para o sujeito” (Carvalho, 2008, p. 183). Esse pensamento é criticado por reduzir à esfera individual, da vida privada, moral e do comportamento a complexidade da ação humana e questões inerentemente públicas, políticas e de classe (Lima, 2009; Loureiro, 2012).

¹³ O cientificismo é o conjunto de ideias que defendem que o conhecimento científico é superior a todas as outras formas de compreensão da realidade (Michaelis, 2025).

¹⁴ “A alfabetização ecológica seria uma forma de criação de um novo ethos, mais alinhado aos ciclos da natureza, superando comportamentos irresponsáveis de consumo, desperdício e poluição. Seu propósito tem por base a possibilidade de nutrir uma afinidade pelo mundo natural (biofilia), possibilitando assim, o desenvolvimento da capacidade de se perceber as conexões contidas na teia da vida, didaticamente manifestadas nas relações

Também pertencem a essa macrotendência, segundo Alencastro e Souza-Lima (2015, p. 39) as correntes “naturalista, conservacionista/recursista, resolutive, sistêmica e científica” de Sauvé (2005) (ver Quadro 4, Anexo A).

Com o amadurecimento da EA,   medida que essa se tornou objeto de estudo autorreflexivo, que investiga sua própria prática e evolução, segundo Layrargues e Lima (2014), a macrot nd ncia conservacionista deixa de ser a mais preponderante. A partir da insatisfação de educadores ambientais que compartilhavam de uma visão socioambiental¹⁵ da EA com o curso que essa vinha seguindo no início dos anos 1990, iniciou-se a diferenciação em duas opções: a *conservadora* e a *alternativa* (Layrargues; Lima, 2014; Loureiro, 2004). Esses educadores julgavam que a

opção conservadora, materializada pelas macrot nd ncias conservacionista e pragmática, era limitada, por entender que o predomínio de práticas educativas que investiam em crianças nas escolas, em ações individuais e comportamentais no âmbito doméstico e privado, de forma a-histórica, apolítica, conteudística e normativa não superariam o paradigma hegemônico que tende a tratar o ser humano como um ente genérico e abstrato, reduzindo-o   condição de causadores da crise ambiental, desconsiderando qualquer recorte social (Layrargues; Lima, 2014, p. 29, grifo próprio).

Com o desenvolvimento dessa perspectiva *alternativa*, partindo da crítica   vertente conservacionista, que surgem as correntes da EA Crítica, Emancipatória, Popular, Transformadora, ao passo que essa opção se alimentou das teorias marxistas, do pensamento

ecológicas. [...] Os críticos da alfabetização ecológica apontam para o uso indevido do determinismo biológico como tentativa de se explicar as formações sociais humanas a partir da ecologia” (Alencastro; Souza-Lima, 2015, p. 39-40).

¹⁵ O termo socioambiental surgiu da síntese de grupos ambientalistas críticos que denunciavam as raízes da crise ambiental nas relações sociais, se diferenciando dos que tinham uma visão biologizante do meio ambiente, e passaram a se denominar socioambientalistas (Lima, 2009; Loureiro, 2012). Contudo, Loureiro (2012, p. 83) considera o termo conceitualmente incorreto, já que o “ambiente é uma síntese das relações sociais com a natureza em determinado recorte espaço-temporal” e, logo, “o social é uma construção intrínseca”.

Freiriano¹⁶, da Educação Popular¹⁷, da Teoria Crítica¹⁸, do Paradigma da Complexidade¹⁹ e da Ecologia Política²⁰ (Layrargues; Lima, 2014; Lima, 2009; Loureiro, 2004). Loureiro (2008, p. 5) indica que, na

própria década de 1980, a aproximação de educadores afinados com a perspectiva pedagógica freireana e as pedagogias críticas, atuantes em movimentos sociais ou em órgãos de Governo e, ainda, a entrada nas instituições de ensino superior de militantes ambientalistas com um perfil mais crítico e popular

trouxeram à tona propostas de EA que tinham noção do caráter social da questão ambiental. Pouco depois, no período de redemocratização, com a eclosão e fortalecimento de diversos movimentos sociais, pode-se afirmar que a perspectiva crítica da EA ganhou novo impulso (Layrargues; Lima, 2014).

A macrotendência *crítica*, por sua vez, é caracterizada por uma compreensão da realidade e, logo, da relação sociedade-natureza com base na *totalidade dialética*. Isto significa a concepção de que não é possível entender a sociedade em sua especificidade fora da natureza e, igualmente, é preciso considerar a sociedade da qual se observa a natureza para compreendê-la (Loureiro, 2003). Em outras palavras, a totalidade dialética é a compreensão racional de que o particular obtém sentido em suas relações e o todo é mais que a soma de particularidades, em que o singular e a totalidade se constituem mutuamente (Loureiro, 2003). Essa noção permite a racionalidade de que a realidade não é estática, mas um movimento

¹⁶ “Esta [pedagogia freiriana] se destaca pela concepção dialética de educação, que é vista como atividade social de aprimoramento pela aprendizagem e pelo agir, vinculadas aos processos de transformação societária, ruptura com a sociedade capitalista e formas alienadas e opressoras de vida. Vê o ‘ser humano’ como um ‘ser inacabado’, ou seja, em constante mudança, sendo exatamente por meio desse movimento permanente que agimos para conhecer e transformar e, ao transformar, nos integramos e conhecemos a sociedade, ampliamos a consciência de ser no mundo” (Loureiro, 2004, p. 68).

¹⁷ A Educação Popular é uma concepção geral da educação como “processo sistemático de participação na formação, fortalecimento e instrumentalização das práticas e dos movimentos populares com o objetivo de apoiar a passagem do saber popular ao saber orgânico, ou seja, do saber da comunidade ao saber de classe na comunidade” (Gadotti, 1993, p. 55).

¹⁸ A Teoria Crítica originada no pensamento da chamada “Escola de Frankfurt” e nomeia uma ampla gama de concepções que se pautam pela construção de uma sociedade mais justa, criticando a razão moderna, que se pauta pela cisão entre sujeito e objeto do conhecimento científico, e considerando o ser humano construtor de sua própria história e a possibilidade de mudança como condição intrínseca da realidade (Lastória; Zuin, [202-]).

¹⁹ Elaborada na obra de Edgar Morin, a ideia da “complexidade se refere ao sentido de que a vida, em suas manifestações, se constitui por dimensões interconectadas, definidas mutuamente nas relações estabelecidas, envolvendo ordem e desordem, erro e acerto, compromisso e intransigência, risco e certeza, numa autoprodução e reorganização permanente (Morin, 1999)” (Loureiro, 2005, p. 1487).

²⁰ A Ecologia Política é o campo de estudos que surge nos anos 1960, que “focaliza a atenção nos modos pelos quais agentes sociais, nos processos econômicos, culturais e político-institucionais, disputam e compartilham recursos naturais e ambientais e em qual contexto ecológico tais relações se estabelecem” (Loureiro, 2012, p. 29). Assim, essa diferencia da economia política por considerar a natureza enquanto ontologicamente prioritária, anterior e independente à existência humana e que precisa ser conhecida e respeitada em sua dinâmica ecológica para que o “modo de produção seja compatível com sua capacidade de suporte e de regeneração” (Loureiro, 2012, p. 29).

contínuo e contraditório de transformação, e que por isso mesmo é possível uma mudança global das relações que a determinam (Loureiro, 2003, 2004). Outro ponto é a visão de que a ciência não é neutra e isenta de valores e, com isso, não é possível dissociar produção e consumo, tecnologia e contexto sócio-histórico e ético (Loureiro, 2003).

Nesse sentido, essa macrotendência também busca a politização da temática ambiental, preocupando-se em incitar o diálogo entre o conhecimento científico e os saberes e a cultura populares, promover metodologias participativas e a prática da interdisciplinaridade e da transversalidade (Lima, 2002, 2009; Loureiro, 2004, 2005). Por fim, é igualmente determinante enquanto finalidade dessa perspectiva a busca pela superação do modelo societário atual, que constitui a causa das desigualdades e injustiças socioambientais, através da transformação e transgressão dos padrões e concepções antagônicos à equidade, à solidariedade e ao bem-estar público (Layrargues; Lima, 2014; Loureiro, 2005). Por isso, são princípios para essa macrotendência a participação social e prática da cidadania enquanto condições imprescindíveis à democracia e à emancipação socioambiental e a ampla defesa das liberdades e possibilidades humanas e não-humanas (Lima, 2002).

Dentro da abrangência da macrotendência crítica, além das correntes Crítica, Emancipatória, Popular, Transformadora, há também a EA no Processo de Gestão Ambiental (Layrargues; Lima, 2014). Nesse sentido, vale também explorar brevemente essas adjetivações. Para Loureiro (2012, p. 88-89, grifo do autor), essas denominações são:

- *crítica* - por situar historicamente e no contexto de cada formação socioeconômica as relações sociais na natureza e estabelecer como premissa a permanente possibilidade de negação e superação das verdades estabelecidas e das condições existentes, por meio da ação organizada dos grupos sociais e de conhecimentos produzidos na práxis;
- *emancipatória* - ao almejar a autonomia e a liberdade dos agentes sociais pela intervenção transformadora das relações de dominação, opressão e expropriação material;
- *transformadora* - por visar a mais radical mudança societária, do padrão civilizatório, por meio do simultâneo movimento de transformação subjetiva e das condições objetivas (Loureiro, 2008; 2004).

Já quanto a chamada Educação no Processo de Gestão Ambiental²¹, Loureiro (2012, p. 89) afirma que essa se insere no mesmo sentido das denominações anteriores, tendo como especificidade a “operacionalização e prática voltadas para a materialização de tais

²¹ “A educação no processo de gestão ambiental pública significa fundamentalmente estabelecer processos sociais, político-institucionais e práticas educativas que fortaleçam a participação dos sujeitos e grupos em espaços públicos, o controle social das políticas públicas e a reversão das assimetrias no uso e apropriação de recursos naturais, tendo por referência os marcos regulatórios da política ambiental brasileira” (Loureiro, 2012, p. 89).

formulações no campo da gestão ambiental (licenciamento, portos, unidades de conservação, águas, pesca etc.)”. Ademais, Sauvé (2005) considera ainda a corrente biorregional ligada à tendência que nomeia de “crítica social”, pois essa centra-se na pedagogia de projetos interdisciplinares, pelo desenvolvimento de um saber-ação ambiental a partir de um enfoque crítico no diálogo entre os saberes científicos, cotidianos, experimentais, tradicionais, etc. e para a resolução de problemas e o desenvolvimento locais.

Numa sistematização das macrotendências crítica e conservacionista, às quais chamou de “visão emancipatória” e “visão conservadora ou comportamentalista”, Loureiro (2008) construiu um quadro comparativo, reproduzido no Quadro 2, em torno de eixos que sintetizam uma distinção duas perspectivas.

Quadro 2 – Comparação das visões emancipatória e conservadora/comportamentalista da Educação Ambiental

EIXOS	VISÃO EMANCIPATÓRIA	VISÃO CONSERVADORA OU COMPORTAMENTALISTA
<i>Quanto � condição de ser natureza</i>	Certeza de que somos seres naturais e de que nos realizamos e redefinimos culturalmente o modo de existir na natureza pela própria dinâmica societária	Convicção de que houve um afastamento de nossa espécie de relações adequadas, idealmente concebidas como inerentes aos sistemas ditos naturais, sendo necessário o retorno a esta condição natural pela cópia das relações ecológicas
<i>Quanto � condição existencial</i>	Entendimento que somos constituídos por mediações múltiplas – sujeito social cuja liberdade e individualidade se definem na existência coletiva	Sujeito definido numa individualidade abstrata, numa racionalidade livre de condicionantes sociais, cuja capacidade de mudança se centra na dimensão “interior”
<i>Quanto ao entendimento do que é educar</i>	Educação como práxis e processo dialógico, crítico, problematizador e transformador das condições objetivas e subjetivas que formam a realidade	Educação como processo instrumental, comportamentalista, de adequação dos sujeitos a uma natureza vista como harmônica e como processo facilitador da inserção funcional destes na sociedade
<i>Quanto à finalidade do processo educativo ambiental</i>	Busca por transformação social, o que engloba indivíduos, grupos e classes sociais, culturas e estruturas, como base para a construção democrática de “sociedades sustentáveis” e novos modos de se viver na natureza	Busca por mudança cultural e individual como suficiente para gerar desdobramentos sobre a sociedade e como forma de aprimorar as relações sociais, tendo como parâmetro as relações vistas como naturais, adotando geralmente uma abordagem funcionalista de sociedade e organicista de ser humano

Fonte: Loureiro, 2008, p. 6.

No mesmo cenário em que floresciam as tendências críticas da EA, ao longo dos anos 1990, foi estimulada sucessivamente e internacionalmente a metodologia de resolução de problemas locais e os discursos de responsabilização individual, dando forte impulso  

macrotendência *pragmática* (Layrargues; Lima, 2014). Esse estímulo era a expressão do avanço do domínio da globalização neoliberal e, por efeito, da expressão da ideologia do DS como resposta hegemônica frente ao desafio do agravamento da crise ambiental numa busca do sistema capitalista em se renovar discursiva e tecnicamente (Layrargues; Lima, 2014; Lima, 2009). Nessa direção, a “macrotendência pragmática de Educação Ambiental representa uma forma de ajustamento ao contexto neoliberal de redução do Estado, que afeta o conjunto das políticas públicas, entre as quais figuram as políticas ambientais” (Layrargues; Lima, 2014, p. 31).

A macrotendência pragmática se caracteriza por expressar a lógica do mercado numa abordagem comportamentalista e individualista na responsabilização pelos problemas ambientais (Layrargues; Lima, 2014; Lima, 2009). Nesse ponto de vista, se por um lado há uma preocupação com o crescimento da geração de resíduos sólidos e a inovação tecnológica é vista como marco do progresso, por outro essa vertente da EA atua como instrumento de contrapeso ao sistema alicerçado na idealização do “consumismo, na obsolescência programada e na descartabilidade dos bens de consumo” (Layrargues; Lima, 2014, p. 31). Assim, são destacados por essa ótica, em resposta à crise ambiental, a economia verde, as certificações ambientais, o mercado de carbono, a noção do consumo sustentável, a redução da “pegada ecológica”, a “ecoeficiência” produtiva, os dispositivos de desenvolvimento limpo e outros (Layrargues; Lima, 2014). Essas soluções caracterizam a estratégia do chamado *conservadorismo dinâmico*, isto é, a assimilação dos valores alternativos pelo discurso ecológico hegemônico, adquirindo desses somente os elementos compatíveis com a reprodução do modelo de produção e consumo, para evitar que esses ameacem o *status quo* (Lima, 2002).

Além disso, essa macrotendência, que é inerentemente urbano-industrial, enxerga a natureza apartada do ser humano, sendo simplesmente uma reserva de recursos naturais em curso de extinção (Layrargues; Lima, 2014; Sauvé; Brunelle; Berryman, 2005). Em suma, esse perfil pragmático apresenta uma análise tecnicista que desconsidera a interpretação do contexto que envolve as raízes e os efeitos da crise socioambiental, despolitizando as intera  o  es sociedade-natureza. Concomitantemente, também expressa uma busca por resultados “orientados a um futuro sustentável” (Layrargues; Lima, 2014, p. 32) mediante a  o  es conservadoras, superf  ciais, “cosméticas”, tecnológicas e comportamentais, que deixam “   margem a questão da distribuição desigual dos custos e benefícios dos processos de desenvolvimento” (Layrargues; Lima, 2014, p. 31) e sem questionar os responsáveis pela crise (Lima, 2002, 2009).

São contempladas na macrotendência pragmática as correntes da Educação para o Consumo Sustentável²² e da *Educação para o Desenvolvimento Sustentável* (EDS), que correspondem à corrente da “sustentabilidade” na classificação de Sauvé (2005). Essa última é um caso particular que causou controvérsia desde a sua proposição enquanto substituta da EA pela UNESCO e pelo PNUMA. As polêmicas causadas pela proposição da EDS giram em torno de alguns pontos: a inadequação do argumento da UNESCO para o caso latino-americano, o sentido do desenvolvimento²³ que essa pretende promover, a pressuposição de harmonia nas relações sociais e o tratamento instrumental da educação (Layrargues; Lima, 2014; Loureiro, 2012, 2015).

Na defesa da “renovação da educação” por meio da EDS, o argumento central da ONU é que a EA estaria dissociada dos fatores econômicos e sociais (Loureiro, 2012, 2015). Isso pode ser verdade no contexto norte-americano e europeu, em que a EA se voltou para a conservação, mas não    verídico na América Latina, onde, após os anos 1990, essa foi tomada pelas pedagogias críticas e por um conteúdo libertador e de justiça social que definiram sua identidade (Lima, 2009; Loureiro, 2012, 2015). Somando-se a isso, também gerou resistência a noção desenvolvimentista de DS para qual o

desenvolvimento seria visto como sin  nimo de crescimento econômico e produção de mercadorias, em que a felicidade e o bem-estar estariam associados ao consumo de massa em uma leitura eurocêntrica de mundo. Em última instância, seria uma série sucessiva de etapas a serem cumpridas, passando de sociedades tradicionais (entendidas como atrasadas e resquício de primitividade) para modernas e industriais, como se o novo fosse sin  nimo de melhor e mais adequado do ponto de vista da sustentabilidade, desprezando-se o caráter não linear e contraditório da realidade social (Loureiro, 2015, p. 42).

Em contraponto a essa visão que expressa a perpetuação do *status quo* e incompatível com a *sustentabilidade*²⁴ ambiental, educadores ambientais propuseram o conceito de *sociedades sustentáveis* (Lima, 2009; Loureiro, 2015).

²² Essa tendência vai de encontro com a faceta liberal da “Pedagogia dos 3R’s” (ou 5R’s, 10R’s ou mais), que prioriza a reciclagem, o reaproveitamento e a redução do desperdício como “compens   o de risco” (Lima, 2002, p. 184) de esgotamento de m  terias-primas naturais, gerado pela ideologia do consumismo e obsolescência planejada padrão, sem propor a redução do consumo. Essa prática educativa se encaixa na lógica comportamentalista e dos selos ambientais, mercado de créditos de carbono e as ecotecnologias (Layrargues; Lima, 2014; Lima, 2009).

²³ Loureiro (2012) aponta que há uma leitura dialética que diverge da definição dominante de desenvolvimento por outros atores que se baseiam na dialética marxista.

²⁴ O conceito de sustentabilidade surge das ciências biológicas para se referir a capacidade de um ecossistema em preservar os elementos mínimos para sua reprodução e permanência no tempo. Nesse contexto, sustentável é o processo que atenta ao “complexo de relações sociais em que a existência humana está imersa, em seu movimento de reprodução da vida social e biológica” (Loureiro, 2015, p. 38-39). No entanto, vale destacar que há disputas pela hegemonia sobre esse conceito, especialmente sobre a finalidade da sustentabilidade, como ilustram os embates entre as ideias de sociedades sustentáveis e DS (Loureiro, 2012, 2015).

Outro aspecto contraditório da EDS é sua orientação de “Terceira Via” na discussão sobre sustentabilidade e enfrentamento dos problemas ambientais. Essa inclinação de “Terceira Via”, que encontrou espaço a partir da década de 1990, considera que os conflitos de classe que determinaram a sociedade anteriormente teriam sido frutos de arranjos sociais que agora são inexistentes (Lima, 2011; Loureiro, 2015). Partindo desse pressuposto, no discurso da EDS, o Estado seria um negociador ético capaz de articular alianças simétricas e pacíficas entre os agentes sociais e o ambiente seria o ponto em torno do qual as relações sociais se harmonizam e a humanidade se unifica. Sob essa visão, caberia à educação a transmissão de valores morais e comportamentos adequados ao padrão “ambientalmente correto”, educando com fins pragmáticos e instrumentais como denota “educar para” (Loureiro, 2015). Segundo Loureiro (2015), essa abordagem trata a educação como um treinamento de habilidades, competências e comportamentos desvinculados de reflexões existenciais e sobre o mundo, da compreensão das relações que causam os processos de destruição do meio ambiente e da ação política e cidadã na construção da vida pública e da história. Em face disso, a tentativa de colonizar a EA com os ideias da EDS gerou relutância, já que essa significava a troca de uma identidade historicamente construída e compromissada com “um socioambientalismo crítico-emancipatório” por um novo que termo que tanto retoma o economicismo dos antigos discursos desenvolvimentistas quanto o conservadorismo decorrente da hegemonia neoliberal (Lima, 2009, p. 159).

Já em relação às demais macrotendências apontadas por Layrargues e Lima (2014, p. 32), os autores sustentam que a ligação entre as vertentes conservacionista e pragmática é que essas “representam duas tendências e dois momentos de uma mesma linhagem de pensamento [a opção conservadora] que foi se ajustando às injunções econômicas e políticas do momento até ganhar essa face modernizada, neoliberal e pragmática que hoje a caracteriza”. Dessa maneira, a macrotendência pragmática é uma “derivação evolutiva” da conservacionista dado que representa sua adaptação delimitada pelo capitalismo de mercado e adequada às mudanças tecnológicas e às pressões dos representantes do capital por mudanças que não desrespeitem a ordem vigente (Layrargues; Lima, 2014). Por sua vez, a macrotendência conservacionista representa a versão biologizante, “mais ingênua e enviesada” ligada a atores interessados em apartar a ecologia da política para prevenir um cenário de conflito no assunto (Layrargues; Lima, 2014, p. 32). Ambas as versões da “opção conservadora”, são comportamentalistas, individualistas, focam mais nas consequências da crise ambiental e não buscam agir em relação a suas causas estruturais. Enquanto isso, a alternativa crítica da EA é uma práxis dialógica que busca problematizar o *status quo* e incentivar a ação individual e

coletiva dos sujeitos na transformação das condições objetivas e subjetivas que causam a crise socioambiental (Alencastro; Souza-Lima, 2015; Layrargues; Lima, 2014; Loureiro, 2005, 2008).

Por último, apresenta-se, no Quadro 3, uma síntese da classificação apresentada ao longo do texto. Nesse esquema, sistematizou-se as macrotrendências conservacionista, crítica e pragmática representando para cada uma seu momento de surgimento no Brasil, sua concepção de natureza e relação sociedade-natureza, a condição existencial do sujeito que pressupõe, suas concepções educativas, sua intenção central e as correntes às quais corresponde.

Quadro 3 – Modelo das três macrotrendências da Educação Ambiental brasileira de Layrargues e Lima (2014)

Características	Macrotrendências		
	Conservacionista	Crítica	Pragmática
<i>Surgimento no Brasil</i>	Décadas de 1970 e 1980.	Segunda metade da década de 1980 e início dos anos 1990.	Década de 1990.
<i>Concepção de natureza e relação sociedade-natureza</i>	Natureza vista a partir da ótica biológica e harmônica, separada da dimensão social, sendo o ser humano seu inimigo e responsável pela sua degradação.	Compreensão da realidade enquanto totalidade dialética, tendo a natureza como determinada a partir das relações sociais e a sociedade pelas suas relações com a natureza.	Natureza enquanto reserva de recursos naturais em rota de esgotamento e percepção fragmentada e despolitizada das relações sociedade-natureza.
<i>Condição existencial</i>	Sujeito genérico, descontextualizado social, histórico e politicamente e definido numa individualidade abstrata e essencialista e numa racionalidade livre.	Sujeito determinado por múltiplas dimensões: social, histórica, política, cultural e individualidade definida na existência coletiva.	Sujeito abstrato, sem recortes de classe e individualista orientado por uma racionalidade livre e por valores universais que orientam a humanidade.
<i>Concepções educativas</i>	Comportamentalista, tecnicista, cientificista, vivências práticas, despolitizada, conteudista, pouco interdisciplinar e ligada ao ensino das ciências ecológicas.	Práxis dialógica, problematizadora, que promove a prática da interdisciplinaridade e transversalidade, diálogo entre os saberes populares, tradicionais e científicos e estimula a autonomia dos sujeitos.	Comportamentalista, tecnicista, cientificista, conteudista, pragmática e instrumentalista, centrada em habilidades e competências.

<i>Intenção central</i>	Sensibilizar o ser humano em relação à preservação da natureza e adequar comportamentos a uma conduta “ecologicamente correta”.	Problematizar as relações sociais que determinam as causas dos problemas socioambientais na busca pela transformação das condições subjetivas e objetivas e a construção democrática de modelos societários sustentáveis.	Promover valores e comportamentos adequados a uma conduta orientada ao DS, buscando soluções superficiais, tecnológicas e economicamente viáveis aos problemas ambientais.
<i>Correntes</i>	Alfabetização Ecológica, atividades de senso-percepção ao ar livre, do autoconhecimento, científica, comportamentalista, conservacionista/recursista, naturalista, resolutiva e sistêmica.	Crítica, Emancipatória, Popular, Transformadora e Educação no Processo de Gestão Ambiental.	Educação para o Consumo Sustentável e Educação para o Desenvolvimento Sustentável.

Fonte: autoria própria, 2025.

Em face modelo apresentado das tendências e disputas internas à EA, cabe reconhecer as possibilidades de limites do mesmo, já que Layrargues e Lima (2014) o elaboram “assumindo o risco de elaborar um quadro parcial e incompleto” (p. 30) e há elementos na atualidade que podem não estar contemplados. Nesse sentido, além de se tratarem de tipos ideais, vale destacar que diferentes concepções de EA podem coexistir em uma mesma prática educativa, mesmo que contraditoriamente (Iared *et al.*, 2011). Há dificuldade em identificar as hegemonias ideológicas na EA pela falta de pesquisas diagnósticas do campo, no entanto é notável a complexidade e as diversas batalhas simbólicas pelo sentido, por exemplo, da EA Crítica entre correntes ligadas à tradição marxista e às teorias pós-modernas (Oliveira; Kaplan; Dawidman, 2021). Vale ainda salientar, no sentido de indicar a inconclusão do quadro de macrotendências da EA, que frente ao agravamento das consequências da crise climática há pressões neoconservadoras, antiecologistas e negacionistas da ciência e das mudanças climáticas por parte de políticos, figuras públicas e *Think Tanks* sobre a sociedade e a educação. Simultaneamente, há a reação daqueles que apontam para a urgência de uma EA insubmissa, que rompa com o modelo conservador e reprodutivista hegemônico na EA e aponte para uma transformação radical da sociedade (González-Gaudiano; Cartea; Pérez, 2020; Layrargues, 2020).

4. METODOLOGIA

Este trabalho se caracteriza como uma pesquisa documental de abordagem qualitativa com objetivo de identificar em que extensão e de que forma a EA é abordada nos documentos curriculares oficiais do estado de Minas Gerais que orientam o EM na área de CNT e, especialmente, o componente da Química. Além disso, esta pesquisa também procurou identificar a conformidade do currículo com as DCNEA e se são apresentadas abordagens e estratégias que favoreçam o desenvolvimento de ações educativas no contexto escolar. Visando realizar esses objetivos, primeiramente foi feita uma busca na internet pelos documentos curriculares estaduais para o EM e também por outros que orientam sua implementação. Após a pesquisa, foi realizada uma leitura exploratória para identificar o conteúdo dos textos e selecionar os documentos e suas partes de acordo com o enfoque da análise. Em seguida, foram feitas buscas nos documentos por termos relacionados à temática ambiental, seguida da sistematização dos resultados encontrados. A partir disso, foi feita uma análise de conteúdo qualitativa buscando construir interpretações para inferir os significados e alcançar os objetivos deste trabalho.

Para proceder esta pesquisa, foram escolhidos como objetos da análise documental o Currículo Referência do Ensino Médio de Minas Gerais (CREM-MG), que é a versão do CRMG para o EM, e as edições de 2025 dos Planos de Curso (PCs) do CRMG da área de CNT para o 1º, 2º e 3º ano do EM e a Resolução CEE/MG nº 481/2021, que institui e implementa o CRMG na EB do Sistema de Ensino de Minas Gerais. A seleção do CREM-MG se justifica por esse ser o documento oficial que norteia o EM em Minas Gerais e é referência obrigatória na construção dos Projetos Políticos Pedagógicos (PPP) das escolas, o planejamento e as práticas pedagógicas de professores e as políticas e avaliações educacionais da SEE/MG (Minas Gerais, 2021b). No caso dos PCs, a escolha se deu pelo fato desses serem produzidos para “servir como um guia, oferecendo orientações didático-metodológicas detalhadas e alinhadas com as diretrizes curriculares, voltadas ao desenvolvimento de habilidades essenciais” (Minas Gerais, 2025a, p. 3). Além disso, os PCs também oferecem ao professor uma sugestão de organização curricular para cada bimestre, ano escolar e componente curricular, que no caso da área de CNT são a Biologia, a Física e a Química. Por isso, os PCs do CRMG são documentos orientadores da elaboração e desenvolvimento do currículo na sala de aula. Por último, a Resolução CEE/MG nº 481/2021 foi selecionada por conter informações e diretrizes importantes acerca da implementação do CRMG nas escolas

de EB do estado. Sendo assim, tanto o CREM quanto os PCs e a resolução são fundamentais para averiguar a inserção da EA no âmbito do currículo do EM mineiro.

Por outro lado, foi excluído do *corpus* de análise a Resolução CEE nº 493/2022, que coloca os pressupostos e diretrizes da EA no Sistema de Ensino de Minas Gerais, porque essa é posterior ao CRMG e, por consequência, não está refletida no currículo. Do mesmo modo, apesar da edição anual dos PCs, seu conteúdo é baseado no CRMG, não sendo relevante para suas modificações e sua análise a Resolução CEE nº 493/2022.

O CREM do CRMG é estruturado em oito capítulos: 1. Textos introdutórios, 2. Pressupostos para o Ensino Médio, 3. Formação geral básica, 4. Itinerários formativos, 5. O quinto itinerário formativo: Educação Profissional e Técnica (EPT), 6. Modalidades de ensino e temáticas especiais, 7. A formação continuada dos profissionais da educação e 8. Avaliação. No primeiro capítulo o documento introduz os Currículos de Referência da Educação Infantil, Ensino Fundamental e do EM, o processo de construção dos currículos, os conceitos base para sua compreensão e as premissas para o EM, a Educação Integral e a articulação entre as etapas da EB. Já o capítulo 2 expressa os pressupostos para organização do CREM, as competências específicas das áreas de Linguagens e suas Tecnologias (LGG), Matemática e suas Tecnologias (MAT), Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT) e Ciências Humanas e Sociais Aplicadas (CHSA), as especificidades do CREM-MG e as concepções de Educação Integral e juventude. O currículo das quatro áreas do conhecimento da Formação Geral Básica é tratado no capítulo 3. No capítulo 4, são apresentados os Itinerários Formativos, as orientações para elaboração e oferta dos itinerários formativos, seus eixos e organização curricular para aprofundamento nas áreas de LGG, MAT, CNT e CHSA, avaliação dos itinerários formativos e o componente curricular de Projeto de Vida. Os princípios, funcionamento, oferta e currículo da EPT são discutidos no quinto capítulo. Já no capítulo 6, são apresentadas as modalidades de ensino e temáticas da Educação no Campo, Educação Escolar Indígena, Educação Escolar Quilombola, Educação Especial, Educação de Jovens e Adultos (EJA), Educação no Sistema Socioeducativo, Educação das Relações Étnico-raciais e a EA. No sétimo capítulo, são abordadas as orientações para formação continuada e as temáticas específicas da diversidade dos sujeitos e das novas tecnologias. No último capítulo, são expressas as concepções e metodologias de avaliação e suas especificidades nas quatro áreas do conhecimento. Por fim, o CREM também possui um anexo com um glossário que apresenta os significados de conceitos presentes na BNCC e no CRMG (Minas Gerais, 2021a).

Os PCs do EM de 2025 são estruturados em quadros que apresentam, para cada componente curricular de uma área e de determinado ano escolar, as unidades temáticas, as competências, habilidades e os objetos de conhecimento/conteúdos relacionados que recomenda-se abordar em cada um dos quatro bimestres. Além disso, os quadros também contêm orientações pedagógicas gerais para cada grupo de objetos do conhecimento, habilidades e competências. Por último, os PC-CRMG também apresentam a seção “Enriqueça seu planejamento” onde são indicadas ferramentas digitais aos educadores para melhorar o processo de ensino e de aprendizagem.

A Resolução nº 481/2021 do Conselho Estadual de Educação de Minas Gerais (CEE/MG) é organizada em dez capítulos: Das Disposições Gerais, Dos Eixos Estruturadores, Da Educação Infantil, Do Ensino Fundamental, Das Áreas do Conhecimento e dos Componentes Curriculares do Ensino Fundamental, Do Ensino Médio, Das Áreas do Conhecimento e dos Componentes Curriculares do Ensino Médio, Da Avaliação das Aprendizagens, Da Formação Continuada dos Profissionais da Educação e Das Disposições Finais e Transitórias. No capítulo I são apresentadas as definições gerais do CRMG, como a de que para a etapa do EM esse pode ser identificado como CREM, e as competências gerais da EB conforme a Resolução CNE nº 2/2017. No capítulo VI, que trata do EM, são apresentadas as definições gerais para a etapa. Já sobre as áreas do conhecimento e os componentes curriculares, no capítulo VII, são apresentados os domínios de LGG, MAT, CNT e CHSA e suas competências específicas e os Itinerários Formativos. Por fim, no último capítulo são descritas as disposições sobre a implementação do CRMG e seu monitoramento.

Para constituir o *corpus* documental da pesquisa, a coleta dos arquivos priorizou a autenticidade e a rastreabilidade das fontes primárias. Dessa maneira, tanto o CREM quanto os PCs, que são documentos públicos disponíveis no meio digital, foram obtidos no site “Currículo Referência de Minas Gerais” da SEE/MG e armazenados em arquivo pessoal. Posteriormente à coleta, foi feita a leitura exploratória dos documentos e a seleção das seções de acordo com o recorte da análise. Por sua vez, a Resolução CEE/MG nº 481/2021 foi encontrada no site do CEE/MG.

Tendo em vista o foco investigativo na área de CNT, a análise do CREM-MG focou nas seções “2.4 Competências específicas da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias”, “3.3 Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias” e “4.9.3 Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias”. Na seção 3.3 do CREM, o exame da área centrou-se nas diretrizes e orientações gerais para as CNT e nas especificidades e conteúdos do componente curricular da Química, excluindo o que se refere às particularidades da

Biologia e da Física. Junto a isso foram ainda examinados o capítulo 1 e outras seções dos capítulos 2 e 4, visando observar a inserção da EA nos pressupostos gerais do currículo, e a seção “6.10 Educação ambiental”, para verificar a concepção e a legislação da EA explicitadas pelo CREM.

No que se refere à pesquisa da Resolução CEE/MG nº 481/2021, foi feita a leitura dos capítulos I, II, VI e X e das seções III e V do capítulo VII para procurar as informações que orientam a implementação do CREM e poderiam ser úteis em sua análise e dos PCs. Com isso, para esse documento essa foi a única etapa da investigação.

Na etapa de busca por termos no texto relacionados à EA, foi utilizada a ferramenta de localização no texto de aplicativos de visualização de arquivos no formato PDF (*Portable Document Format*) para pesquisar os descritores “ambient” e “sustent”, como ilustrado na Figura 1. Essas entradas de busca foram escolhidas por serem fragmentos de múltiplos termos relacionados à temática ambiental, como “meio ambiente”, “socioambiental”, “sustentabilidade” e “sustentável”, seguindo o exemplo do procedimento feito por Maciel e Uhmman (2022). Dentre os resultados encontrados, foram desconsideradas as menções a “ambiente” que apresentavam sentido diferente de meio ambiente ou ambiente natural, como em “ambiente de trabalho” e “ambiente escolar”, bem como as variações do verbo “sustentar”.

Figura 1 – Captura de tela da busca pelo descritor “ambient” no PC de CNT do 3º ano do EM.

as terramentias Editar Converter Assinar eletronicamente 1/80 < > ... x

PLANO DE CURSO

CURRICULAR: Biologia **ANO DE ESCOLARIDADE:** 3º Ano - Ensino Médio

CONTÊÚDO: Ciências da Natureza e suas Tecnologias **ANO LETIVO:** 2025

1º BIMESTRE

COMPETÊNCIA	HABILIDADE	OBJETO DE CONHECIMENTO CONTEÚDOS RELACIONADOS
Competência 02 - Construir e utilizar interpretações da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar previsões sobre o funcionamento e a evolução do Universo, e fundamentar decisões	EM13CNT207X - Identificar, analisar e discutir vulnerabilidades vinculadas às vivências e aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando os aspectos físico, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar, sabendo identificar informações inverídicas (fake news). EM13CNT310X - Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e produção de alimentos, entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de avaliar e/ou promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida no âmbito social, familiar, cultural e econômico. EM13CNT313MG - Analisar as características físico-químicas dos grupos de microrganismos existentes, bem como discutir a importância desses seres para o meio ambiente, indústria e saúde. Identificar aqueles que são causadores de doenças, discutindo métodos de detecção e prevenção e tratamento para as mesmas.	Sistema Imunológico. Saúde Única. Vírus. Doenças Infetoparasitárias.

ORIENTAÇÕES PEDAGÓGICAS

Biologia é o Ser Humano como único e social. Deste modo, iniciaremos o 1º Bimestre com a temática Saúde Única, discutindo sobre a sua relevância para a sociedade, além de problemáticas globais e locais de forma contextualizada. Associado à essa temática, é importante que seja abordado em sala de aula sobre as condições de Saúde Pública, de modo que ele possa compreender como a imunologia e a ciência estão permeadas no cotidiano das pessoas. É importante que sejam realizadas atividades práticas e científicas de problemas de saúde complexos e emergentes que estão passíveis de uma abordagem de Saúde Única, utilizando as Doenças Infetoparasitárias.

Fonte: autoria própria, 2025.

Após a identificação, leitura e seleção, cada expressão foi registrada junto às informações para localização no documento em que foi encontrada. No caso do CREM-MG, foram anotadas a página, o capítulo e seção de localização e o trecho do texto que a contém, como ilustrado pela Figura 2. Para os PCs, foram registradas a página, o ano escolar, o bimestre, o componente curricular, o fragmento do documento e a classificação desse em “conteúdo”, “competência”, “habilidade” ou “orientações pedagógicas”, como exemplificado na Figura 3. A sistematização desses dados, bem como sua análise, foi feita através do aplicativo web Google Planilhas.

intuito, foram utilizadas duas abordagens que fazem parte da metodologia de análise de conteúdo qualitativa: a análise de contagem de palavras e a análise de conteúdo definicional.

Ainda segundo Lankshear e Knobel (2008), a análise de contagem de palavras consiste no registro do aparecimento das palavras em um texto e sua interpretação utilizando-se hipóteses pré-elaboradas, se tratando de uma inferência dedutiva. Assim, partindo do pressuposto de que a presença das expressões localizadas indica a presença da temática ambiental, o número de expressões foi utilizado para avaliar a extensão da inserção da EA no CREM e nos PCs. Ademais, usou-se a proporção da frequência de aparição das palavras para fazer suposições iniciais sobre o modo como a EA se apresenta nos textos, considerando seus significados manifestos, ou seja, o sentido superficial, como um possível indicador da forma como a temática ambiental está expressa.

Desse modo, os termos encontrados foram contabilizados no conjunto do CREM e dos PCs utilizando duas fórmulas na planilha de registro dos resultados da busca. Para contagem simples da frequência de aparição de uma expressão, foi usada a fórmula “=CONT.SE(intervalo; critério)”, sendo o “intervalo” a coluna que contém as palavras localizadas e “critério” uma célula que contém a palavra a ser contabilizada. Nos casos que foi feita a determinação da frequência dos resultados envolvendo mais de um parâmetro, como ao contar o número de resultados para o componente da Química no 1º bimestre do 1º ano do EM, foi utilizada a função “=CONT.SES(intervalo de critério 1; critério 1; intervalo de critério 2; critério 2; ...)” na planilha de registro dos resultados. Nessa situação, por exemplo, além da coluna “Componente” (Figura 3) como “intervalo 1” e “Química” como “critério 1”, as colunas “Ano” e “Bimestre” seriam “intervalo 2” e “intervalo 3” respectivamente e “1” seria os “critério 2” e “critério 3”. Sendo assim, os resultados das contagens foram lançados em diferentes tabelas para comparação dos retornos da busca. Na Tabela 3 (Apêndice A), foram listadas as expressões encontradas na busca por cada descritor e suas respectivas frequências de aparição no CREM. Já na Tabela 4 (Apêndice A), foram compilados os termos localizados associados à área de CNT no CREM e suas frequências. A lista das palavras e o número de vezes que foram encontradas na busca pelos descritores nos três PCs de CNT do EM foram registrados na Tabela 5 no Apêndice A. Por sua vez, na Tabela 6 (Apêndice A) foram listados os termos encontrados para cada descritor e suas frequências no componente da Química nos PCs. Por último, na Tabela 7 (Apêndice A) foi registrada a contagem dos resultados para cada área ou tema em cada capítulo do CREM.

Para expressar visualmente os dados expressos pelas tabelas no Apêndice A e no Apêndice B, foram elaborados os gráficos e “nuvens de palavras”. As nuvens de palavras

foram elaboradas utilizando as listas de palavras da Tabela 3 e da Tabela 4 no aplicativo web WordCloud.com. Já os gráficos foram elaborados a partir das tabelas no Apêndice B.

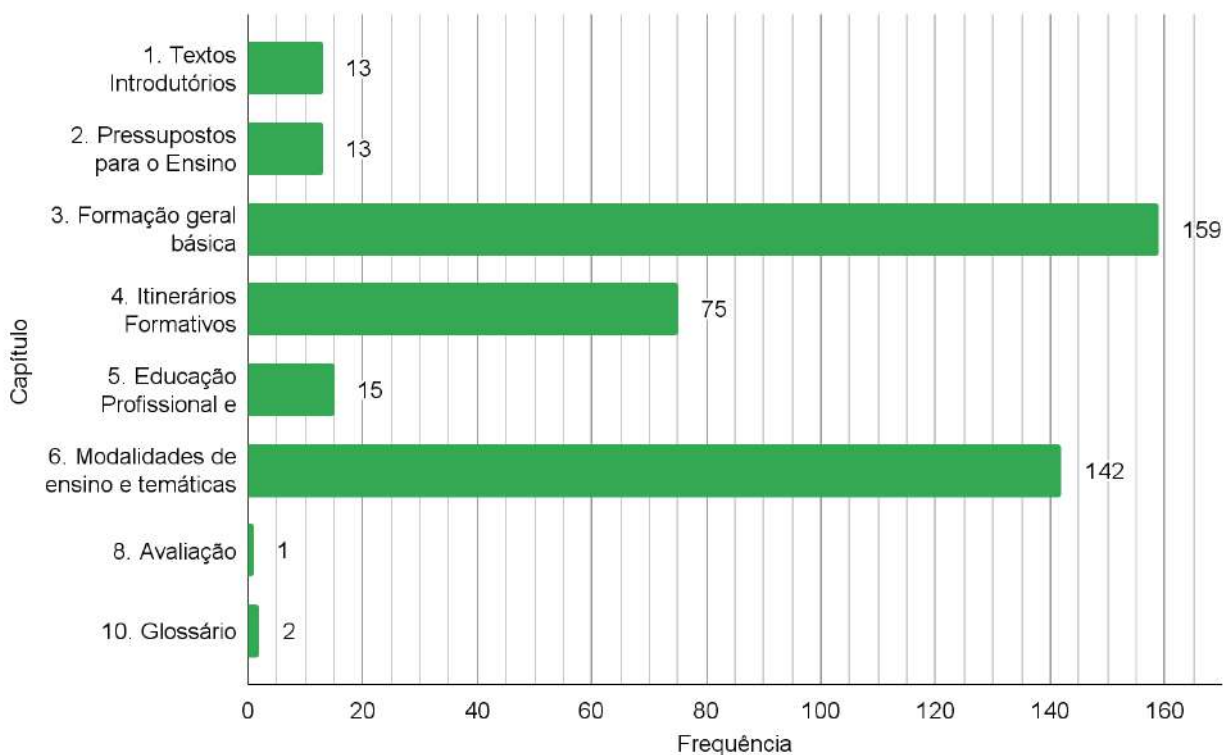
Já a análise de conteúdo definicional é uma abordagem em que o pesquisador lê o texto nas proximidades das palavras encontradas para compreender o significado em cada uso e o contexto em que é utilizada (Lankshear; Knobel, 2008). Para caracterizar mais profundamente o modo como a temática ambiental é tratada nos documentos analisados, utilizou-se dessa abordagem para deduzir elementos expressos no texto como a intenção central da EA, concepções de natureza e da relação sociedade-natureza, visão da condição existencial do sujeito, concepções educativas e correntes da EA. A partir desses elementos, procurou-se identificar a perspectiva da EA apresentada pelo texto com as macrotendências caracterizadas por Layrargues e Lima (2014). Já para verificar o alinhamento dos documentos às DCNEA, foram observados os princípios e objetivos da EA e as determinações para organização curricular da Resolução CNE/CP nº 2/2012. Por fim, também foram verificadas as sugestões de abordagens e orientações oferecidas que propiciem o desenvolvimento de ações educativas que integrem a EA aos conteúdos de Química no CREM e nos PCs.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo, se apresenta a discussão dos resultados obtidos a partir da análise documental do CREM e seus respectivos PCs da área de CNT. Nesse sentido, a análise buscará discutir inicialmente um panorama geral de como as menções aos termos relacionados à temática ambiental estão presentes e como estão distribuídas nos documentos. Em seguida, a análise procurará abordar a forma como a EA se apresenta, caracterizando as macro-tendências das quais o CREM e os PCs se aproximam, especialmente na área de CNT, e como as questões ambientais se integram ao currículo de Química e se os documentos favorecem essa inserção.

A busca geral no CREM pelos radicais “ambient” e “sustent” revelou uma diversidade significativa de termos que foram compilados na Tabela 3 (Apêndice A). Ao somar a frequência com que cada expressão aparece no documento, foram 332 menções apenas para “ambient”, 80 somente para “sustent” e 6 resultados localizados para ambos os descritores, totalizando 418 aparições. Essas menções se distribuem de forma diferente em cada capítulo do CREM, como ilustrado pelo Gráfico 1.

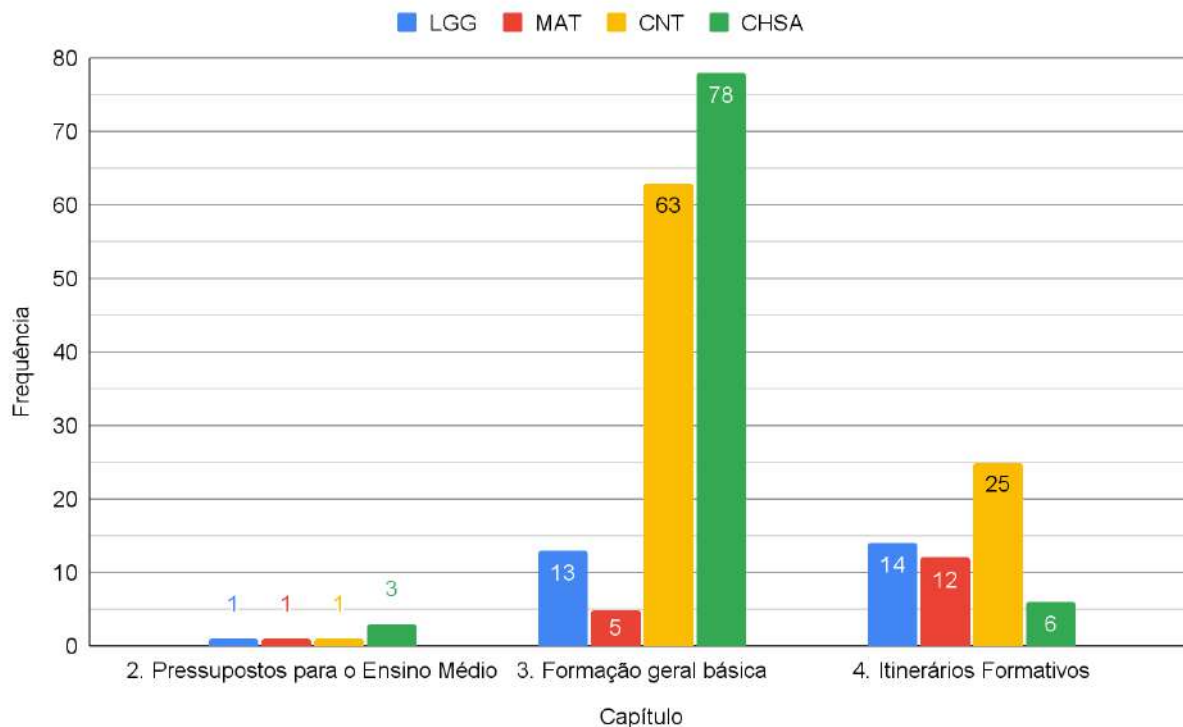
Gráfico 1 – Frequência dos resultados por capítulo no CREM



Fonte: autoria própria, 2025.

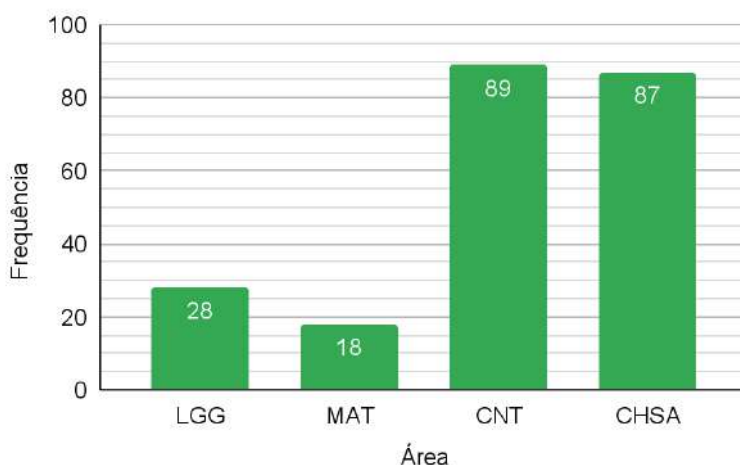
Observando a frequência entre os capítulos, é coerente o fato de que a maior parte dos resultados esteja localizada no capítulo 3, que trata da formação geral básica, no capítulo 4, que trata dos itinerários formativos e sua organização curricular, e no capítulo 6, que tem uma seção dedicada à EA. Já quando se compara apenas as menções presentes nas seções relacionadas a uma das quatro áreas do conhecimento (Gráfico 2), é possível perceber que os termos relacionados à temática ambiental estão majoritariamente concentrados nas áreas de CHSA e CNT, no capítulo que trata da formação geral básica. É possível observar no Gráfico 2, a frequência significativamente mais alta de ocorrências na área de CHSA, do que no de CNT. A área de CHSA também apresenta a predominância das menções no Capítulo 2. Enquanto isso, no capítulo dos itinerários formativos, a maioria das citações está na seção ligada à área de CNT. Por último, se considerarmos a soma das menções relacionadas a cada área, verificamos que a EA está expressivamente mais associadas às áreas de CNT e CHSA, com pequena diferença entre as duas e grande diferença com relação a LGG e MAT, como explicitado pelo Gráfico 3.

Gráfico 2 – Frequência dos resultados por capítulo e por área do conhecimento no CREM



Fonte: autoria própria, 2025.

Gráfico 3 – Frequência dos resultados por área do conhecimento no CREM



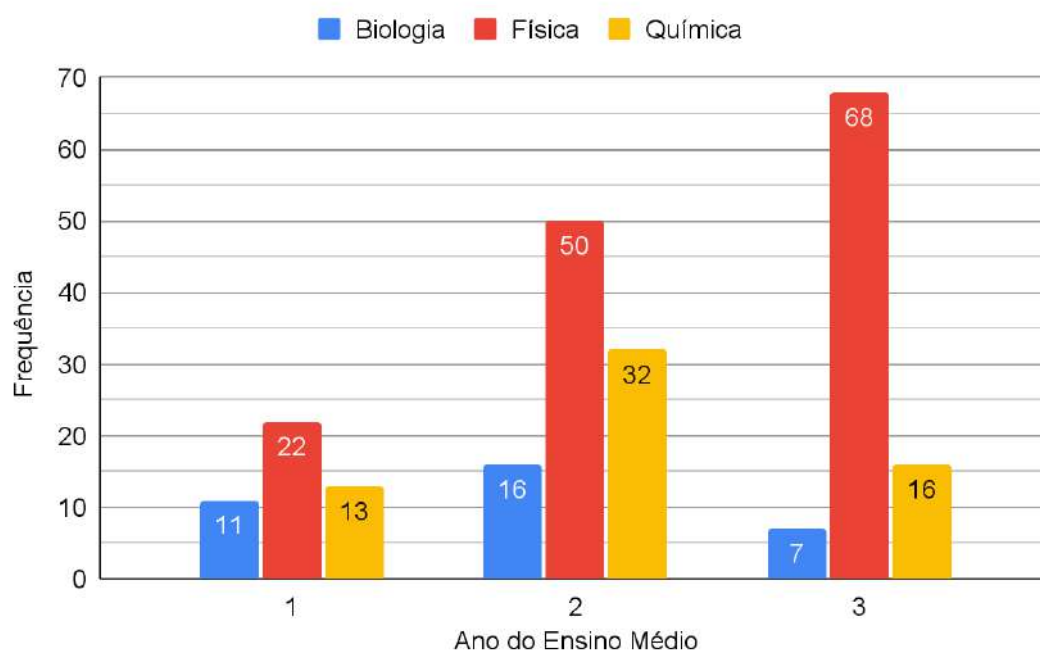
Fonte: autoria própria, 2025.

Ao compararmos esses dados com estudos que analisaram a BNCC-EM, constata-se que os termos “Educação Ambiental”, “ambiental”, “socioambiental”, “ética socioambiental”, “sustentabilidade”, “desenvolvimento sustentável”, “consciência socioambiental” e “sustentabilidade” estão quantitativamente mais presentes no CREM-MG do que na busca feita na base nacional por Oliveira e Royer (2019). Já ao contrastar os resultados encontrados na localização do descritor “ambient” (337) com os de Maciel e Uhmman (2022) para a BNCC do EM (22), o número total de citações também é significativamente superior. Diante desses dados, infere-se que a EA está presente em maior extensão no CRMG-EM do que na BNCC para o EM.

Sob outro enfoque, ao examinarmos a associação dos termos localizados às áreas do conhecimento (Gráfico 3), o CREM segue a mesma tendência de condensação nos domínios de CNT e CHSA da BNCC constatada por Oliveira e Royer (2019) e Lustosa, Gomes e Carvalho (2023). Essa disparidade na inserção da temática ambiental entre as áreas é incoerente com a transversalidade e prejudica a interdisciplinaridade preconizadas pelas DCNEA para a abordagem da EA.

Ainda analisando as frequências relativas, nos PCs de CNT de 2025 podemos observar uma distribuição distinta das citações aos descritores “ambient” e/ou “sustent” entre os componentes da área em cada ano do EM. No Gráfico 4, observa-se que em todos os três anos do EM, as menções predominam no componente de Física, com a Química tendo a segunda maior quantidade e a Biologia com o menor número de resultados. Além disso, a frequência com que os termos relacionados à temática ambiental são encontrados é bem menor no 1º ano (46) do que no 2º (98) e no 3º ano (91).

Gráfico 4 – Frequência dos resultados por componente e por ano do EM nos PCs do CRMG



Fonte: autoria própria, 2025.

Por outra perspectiva, ao investigarmos a diversidade de expressões e a proporção com que cada uma se encontra no CREM e nos PCs é possível visualizar parcialmente a forma como a temática ambiental é expressa. No CREM, há 73 termos diferentes em todo o documento e 23 nos trechos relacionados à área de CNT. Nas Figuras 4 e 5, conseguimos comparar visualmente a intensidade da frequência com que cada expressão aparece no conjunto do CRMG e na área de CNT respectivamente. No conjunto do documento (Figura 4), parte das palavras que mais se destacam qualificam algo relacionado ao meio ambiente ou sustentável, como “ambiental”, “ambientais” e “sustentáveis”. Outras expressões dentre as mais frequentes são “sustentabilidade”, “educação ambiental”, “meio ambiente” e “ambiente”. Na Figura 4, estão presentes, em menor frequência, termos explicitamente ligados às repercussões socioambientais ou ambientais de algo, como “impactos socioambientais”, “impactos ambientais”, “problemas ambientais” e “questões socioambientais”. Há ainda expressões que conectam a dimensão ambiental à social (“socioambiental” e “socioambientais”), à política (“políticas ambientais” e “Política Nacional de Educação Ambiental”), à noção de desenvolvimento (“desenvolvimento socioambiental” e “desenvolvimento sustentável”), à ética ou moral (“ética socioambiental”, “ética ambiental” e “consciência socioambiental”), qualificam como sustentável

(“sustentabilidade ambiental” e “ações sustentáveis”) e a abordagem “CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente)”.

Figura 4 – Nuvem de palavras encontradas pela busca de “ambient” e/ou “sustent” no CREM



Fonte: autoria própria, 2025.

Já na área de CNT, as expressões mais frequentes são, em sua maioria, as mesmas do conjunto do documento, porém com algumas diferenças. Comparando as Figuras 4 e 5, nota-se que há menor destaque para os termos “educação ambiental”, “socioambiental” e “socioambientais”. Quanto às últimas duas palavras, a redução pode indicar uma menor conexão entre aspectos sociais e ambientais na área, enquanto no caso de “educação ambiental” se explica pela grande maioria das citações se localizar no capítulo 6 do CREM. Por outro lado, “CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente)”, “impactos ambientais”, “impactos socioambientais”, “ambiente”, “leis ambientais”, “políticas ambientais”, “química ambiental” e “problemas ambientais” têm maior proporção na Figura 5. Com relação a “CTSA” e “química ambiental”, isso se deve ao fato de que estão

intrinsecamente relacionadas à esfera das CNT, ao passo que a maior proporção de “impactos ambientais”, “impactos socioambientais” e “problemas ambientais” pode sinalizar para um maior foco da área nos efeitos ao ambiente de uma ação, processo ou produto. Já o aumento na dimensão de “leis ambientais” e “políticas ambientais” pode sugerir uma maior importância dos aspectos legais do meio ambiente nas CNT. Por último, as palavras “ética ambiental”, “ética socioambiental”, “consciência socioambiental”, “desenvolvimento socioambiental” e “Política Nacional de Educação Ambiental”, que eram visíveis na Figura 4, estão ausentes na Figura 5. Essas ausências podem indicar a omissão da esfera ética e moral e da relação com o desenvolvimento na abordagem da temática ambiental e, no que se refere à PNEA, isso se deve ao fato dela ser discutida apenas no capítulo 6. Na Figura 4, diversos termos tiveram baixa frequência de menções, aparecendo apenas uma ou duas vezes no CREM (Tabela 3, Apêndice A). No caso da Figura 4, essas expressões não foram encontradas, com destaque para “injustiça ambiental”, “justiça ambiental”, “racismo ambiental”, “conscientização socioambiental” e “consciência sustentável”, que estão ligados aos princípios e objetivos da EA previstos pelas DCNEA (Brasil, 2012b).

Figura 5 – Nuvem de palavras encontradas pela busca de “ambiente” e/ou “sustent” na área de CNT no CREM



Fonte: autoria própria, 2025.

Por fim, quando comparamos a Figura 6, elaborada a partir das expressões localizadas nos três PCs (Tabela 5, Apêndice A), com a Figura 5 podemos formular suposições iniciais sobre as diferenças na forma como as questões ambientais se apresentam no CREM e nos PCs para a área de CNT. Foi encontrada nos PCs uma variedade de 22 palavras, das quais as com maior número de citações são majoritariamente as mesmas observadas na Figura 5. No entanto, os termos “impactos socioambientais”, “sustentáveis”, “desenvolvimento sustentável”, “ambientais” e “socioambiental” tiveram aumento significativo, por isso aparecem com maior destaque na Figura 6. Além disso, foram encontradas palavras e expressões nos PCs que estão ausentes na área de CNT do CREM, como “pauta sustentável”, “ciências ambientais”, “objetivos sustentáveis” e “saúde ambiental” (Tabela 5, Apêndice A). Essas ocorrências e ampliações na Figura 6 sugerem uma presença mais intensa das discussões relativas ao DS e aos efeitos de ações ou processos sobre o meio ambiente. Em contrapartida, “CTSA”, “políticas ambientais”, “meio ambiente”, “ambiente”, “química ambiental” e “problemas ambientais” diminuíram significativamente. A redução de parte dessas palavras e expressões é bastante discrepante pelo fato de que metade de todas as palavras encontradas nos PCs concentram juntas mais de 90% das citações, enquanto a outra metade é mencionada uma ou duas vezes, o que também indica uma baixa diversidade. Também há termos presentes na Figura 5, que não aparecem na Figura 6, como “ações sustentáveis”, “educação ambiental”, “leis ambientais”, “ambientes naturais” e “preservação ambiental”. De modo geral, parte dessas reduções e ausências não aparentam indicar caracterizações sobre a forma como a temática ambiental é abordada. Todavia, no caso da ausência das expressões “políticas ambientais” e “leis ambientais”, pode sugerir uma menor conexão com os aspectos políticos e legais. Vale ressaltar também que a diminuição da frequência de “CTSA” e a ausência de “educação ambiental” apontam para uma integração menos explícita dessas às recomendações dos PCs de CNT.

Figura 6 – Nuvem de palavras encontradas pela busca de “ambient” e/ou “sustent” nos PCs



Fonte: autoria própria, 2025.

Partindo para a análise do conteúdo desses documentos podemos verificar essas suposições iniciais e, então, caracterizar a forma como a EA se expressa no currículo com mais profundidade. Nesse sentido, examinando os textos introdutórios do CRMG, no capítulo 1, observa-se que as competências de “Argumentação” e “Responsabilidade e cidadania” da BNCC para a EB preveem que o sujeito desenvolva sua capacidade argumentativa e a sua cidadania para defender ideias e atuar individual e coletivamente com base em princípios sustentáveis e éticos em relação ao cuidado do planeta e que promovam o consumo sustentável e a consciência socioambiental (Minas Gerais, 2021a). Essas mesmas competências também são apresentadas no art. 6 da Resolução CEE/MG nº 481/2021. Para o CREM, é um desafio do EM incentivar a permanência escolar das juventudes ofertando uma formação que inclua essas competências como parte da construção do projeto de vida do estudante. Essas são retomadas na apresentação de como devem ser desenvolvidas as dez competências da EB para o EM. Nesse ponto do texto, destacam-se nas Competências 3, 7 e 10 a valorização do contexto ambiental através das artes, a argumentação e o desenvolvimento de uma consciência global que compreenda as questões socioambientais conectando os níveis locais e mundiais, promovendo a sustentabilidade e a ação cidadã pautada em princípios sustentáveis.

Na seção seguinte, o documento expõe que a transição do Ensino Fundamental para o EM propõe aos estudantes utilizarem os conhecimentos da área de CN, para desenvolverem também o “compromisso com a sustentabilidade e a defesa do ambiente”, para argumentar, criar e apresentar soluções aos problemas ligados à vida e ao ambiente em escala local e global na área de CNT da nova etapa (Minas Gerais, 2021a). Diante desses pressupostos gerais expressos no capítulo 1, podemos perceber que espera-se que o estudante desenvolva a capacidade de argumentar tendo a sustentabilidade como um guia moral para suas decisões e ressalta a necessidade de propor soluções para as questões socioambientais em vários níveis territoriais. No entanto, o currículo não sugere que compete à essa etapa da EB reflexões sobre o mundo e a existência e uma compreensão das relações causais da crise socioambiental. Desse modo, a proposta geral dos textos introdutórios parece tratar a educação de forma instrumental, sem vincular a temática ambiental a um olhar crítico, ao diálogo com os saberes populares e tradicionais e à ação política do cidadão.

No capítulo 2, que discute os pressupostos da etapa do EM, apenas uma das três competências específicas da área de CNT da BNCC tratam explicitamente sobre as questões ambientais. A Competência 1 (C1) consiste em

1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global (Minas Gerais, 2021a).

Observa-se que a área é orientada por uma visão dos problemas socioambientais que passa centralmente por soluções tecnológicas e aperfeiçoamento dos processos de produção e que, para minimizar impactos, esses processos e os fenômenos naturais devem ser analisados. Assim, são omitidas discussões sobre os aspectos éticos, políticos, sociais, econômicos, históricos e culturais da construção da ciência e da tecnologia e o diálogo com outros conhecimentos não-científicos, correndo-se o risco de que o ensino de CNT se limite a uma visão positivista da ciência. Além disso, a C1 não leva em consideração a interpretação do contexto e das causas das questões socioambientais, podendo despolitizar as relações sociedade-natureza, marginalizando resoluções que vão além da minimização de impactos da degradação socioambiental.

Ainda nesse capítulo ao discutir a integração curricular e a abordagens práticas para uma formação integral, a EA é mencionada como um dos Temas Contemporâneos Transversais (TCTs) da BNCC, que deve ser abordado em todas as áreas do conhecimentos e

componentes, de forma integradora a transversal e considerando a realidade do estudante e o contexto da escola (Minas Gerais, 2021a). Nessa parte do documento, são sugeridos exemplos de atividades temáticas de integração curricular. Nos exemplos da unidade “Vida futura”, questões motivadoras e atividades que tratam da preservação e respeito ao ambiente, que podem culminar em palestras sobre sustentabilidade e são respaldadas por processos de avaliação processuais diversificados, são propostas. Essas propostas apontam, a princípio, para atividades com potencial de apoiar uma abordagem transversal, interdisciplinar e integrada da EA, conforme preveem as DCNEA (Brasil, 2012b).

Seguindo para a análise da seção 6.10 do capítulo 6, que trata da EA, examinamos as concepções, referenciais e a integração curricular expostos pelo texto. Para construir um panorama histórico da EA, o texto apresenta uma série de marcos legais e eventos como a PNAMA, a Conferência de Tbilisi, a Constituição Federal de 1988, a Rio-92, a PNEA, o Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global, a Carta da Terra e o ProNEA. Nessa contextualização, afirma-se que para atender ao “compromisso de caráter ético e universal” da PNEA, a BNCC traz uma “atualização” dos PCNs, ampliando as discussões já formuladas ao declarar que a “educação deve afirmar valores e estimular ações que contribuam para a transformação da sociedade, tornando-a mais humana, socialmente justa e, também, voltada para a preservação da natureza” (Minas Gerais, 2021a, p. 413-414). Ainda nessa seção, são listadas as legislações que normatizam a EA, acrescentando às mencionadas no histórico as DCNEA e sua definição de EA, os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, o art. 214 da Constituição mineira e a Lei Estadual nº 15.441/2005 (Minas Gerais, 2021a).

Ao analisar a apresentação das legislações e eventos destacados pelo CRMG, percebe-se que esse deixa de mencionar as principais contribuições das DCNEA, limitando-se à citação de seu conceito de EA. Além disso, a inclusão dos ODS da Agenda 2030 como marco institucional reforça os indícios de alinhamento do currículo com a lógica do DS. Vale ainda ressaltar que, apesar do documento afirmar que a BNCC atualiza os PCNs em relação à temática ambiental para conectar-se com a PNEA, a literatura que compara os dois documentos aponta que a base retrocede na inserção da EA no currículo e esvazia seu teor crítico (Oliveira *et al.*, 2021; Oliveira; Neiman, 2020).

Ao tratar dos pressupostos teóricos da BNCC em relação à CN e no campo da EA, o CRMG explicita suas concepções e a tendência político-pedagógica com a qual se identifica. Assim, o texto declara que é principalmente pelas escolas e seus estudantes e profissionais que se efetiva a transformação da sociedade porque as ações educativas permitem adquirir

conhecimento e habilidades de maneira participativa (Minas Gerais, 2021a). Então, aponta-se o problema do descarte inadequado de lixo enquanto atitude da maioria da “sociedade de consumo” em nosso contexto cultural e que caracteriza uma “relação contraditória com o que chamamos de ‘civilização’” (Minas Gerais, 2021a, p. 414). Diante disso, o currículo declara sua adesão ao objetivo da EA da corrente moral/ética descrita por Sauvé (2005), logo, pretendendo construir um sistema   tico por meio da “análise e definição de valores, crítica aos valores sociais, com os enfoques dominantes no âmbito cognitivo, afetivo e moral” (Minas Gerais, 2021a, p. 415). Nesse sentido, afirma-se que, em conformidade com a BNCC, o CRMG procura atuar na intervenção para melhoria da qualidade de vida socioambiental, coletiva e individual por meio de uma “educação transformadora” e marcada pelo senso crítico, priorizando “o agir pessoal e coletivo baseado em valores   ticos” (Minas Gerais, 2021a, p. 415). Assim, defende-se que para inserir a EA nas escolas devem ser refletidos hábitos, comportamentos, a sensibilidade, atitudes, a solidariedade e o respeito mútuo em busca de uma “  tica do cuidado” (Minas Gerais, 2021a, p. 415). Ademais, explicita-se que a EA do CRMG pretende ligar as práticas do DS e da ecofilosofia/eco-ontog  nese com o objetivo de promover e desenvolver posturas conscientes e coerentes acerca da questão ambiental para além da esfera individual (Minas Gerais, 2021a).

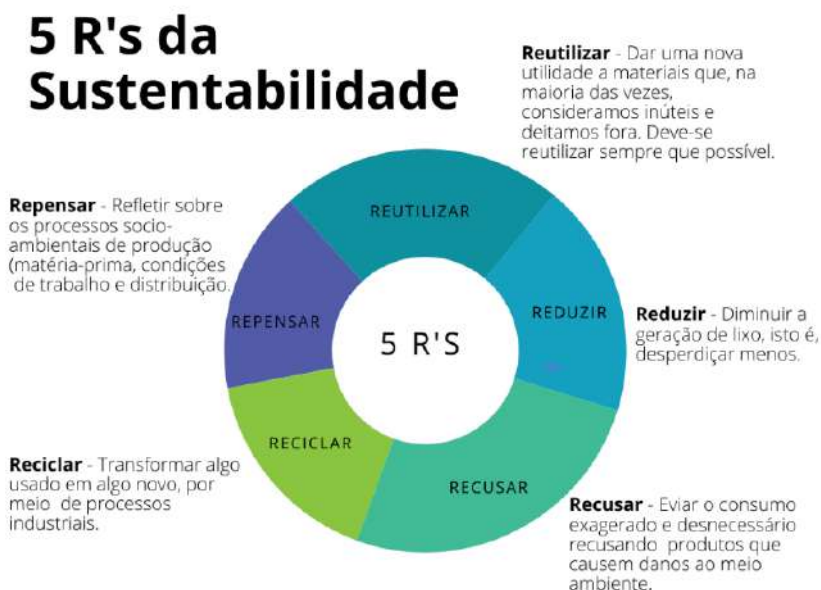
Em vista desses elementos, observamos que a EA na concepção do CRMG    explicitamente comportamentalista e pragmática e tem como intenção central a promoção de valores e comportamentos adequados a uma conduta orientada ao DS. Desse modo, percebemos também que o currículo toma uma concepção de sujeito abstrato que “parece perceber o rastro de sua destruição provocado ao planeta” (Minas Gerais, 2021a, p. 415) e, por isso, dotado de uma racionalidade livre, precisa escolher se guiar por uma   tica universal baseada na sustentabilidade, na solidariedade e na conservação ambiental para sobreviver. Com isso, apesar do texto afirmar que prioriza o agir coletivo e mudanças de conduta para além do âmbito individual, a lógica comportamentalista essencialmente reduz à esfera particular, da vida privada, moral e da atitude a complexidade da ação humana e questões inerentemente públicas, políticas e de classe (Lima, 2009; Loureiro, 2012). Outro ponto identificado em seus pressupostos teóricos para a EA é a decisão em mencionar o problema do lixo como o fruto de um hábito majoritário da sociedade de consumo, omitindo a responsabilização de empresas, grupos e do Estado e indicando sua ligação    “pauta

marrom”²⁵ e ao consumo sustentável. Portanto, apesar de declarar ser pautada por uma educação transformadora e pelo senso crítico, essas inferências demonstram que a concepção de EA do CRMG tem um viés alinhando majoritariamente à macrotendência pragmática descrita por Layrargues e Lima (2014).

Outros sinais dessa caracterização se expressam quando o texto aborda as interfaces da EA com as áreas do conhecimento e suas ações e atividades curriculares. Um desses elementos é a associação contraditória do documento entre a “corresponsabilização dos indivíduos” (Minas Gerais, 2021a, p. 418) para promover o DS e a função transformadora da EA. Isto é, a perspectiva transformadora da EA que visa uma mudança societária radical não é compatível com a ideologia do DS, que se limita a ações superficiais, tecnológicas e comportamentais sem questionar os responsáveis pela crise e a distribuição desigual dos custos e benefícios socioambientais e econômicos do desenvolvimento (Layrargues; Lima, 2014; Lima, 2009; Loureiro, 2012). Ademais, nesses tópicos é retomada a ideia de que o objetivo seria “formar uma atitude ecológica nos(as) estudantes” (Minas Gerais, 2021a, p. 419). Também são citados quais seriam os principais problemas ambientais a serem trabalhados no currículo, sendo mencionados a poluição do ar, de corpos d’água, do solo, queimadas, o desmatamento, o esgotamento do solo, extinção da fauna, falta de água, acidentes nucleares e redução da camada de ozônio, consumo de proteína animal e até os crimes dos rompimentos das barragens de Mariana e Brumadinho. Todavia, incoerentemente são omitidos temas como a mineração predatória e o consumo de combustíveis fósseis, focando mais nas temáticas ligadas aos efeitos e a responsabilização dos consumidores do que nas causas estruturais e nas contradições da tecnologia. Dessa mesma maneira, ao tratar das práticas curriculares, o CRMG sugere metodologias que focam na recuperação e conservação do ambiente, na criação de produtos sustentáveis para renda familiar e nos 5R’s, como na Figura 7, se limitando a ações de compensação de risco, voluntarismo e estratégias “ecocapitalistas” (Lima, 2002).

²⁵ A “pauta marrom” ou “agenda marrom” corresponde à articulação das questões socioambientais e do planejamento urbano-industrial, como a geração de resíduos, o saneamento básico e a poluição do ar (Layrargues e Lima, 2014).

Figura 7 – Os 5 R's da sustentabilidade



Fonte: Minas Gerais, 2021a.

Continuando a análise na seção que trata da área de CNT na Formação Geral Básica, destacamos como as questões socioambientais são abordadas. Na apresentação das CN, o CREM apresenta que, a partir de uma visão interdisciplinar, propõe-se que o Ensino de Biologia, Química e Física envolva o objetivo de contextualizar histórico, ambiental, social e economicamente a aprendizagem com a realidade dos estudantes (Minas Gerais, 2021a). Nessa perspectiva, o currículo destaca a abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), o Ensino de Ciências por Investigação (EnCI), como forma de utilizar a ciência para tomar decisões guiadas pela ética e a sustentabilidade, e o letramento científico, como abordagem que relaciona aspectos sociais e ambientais à ciência e a tecnologia (Minas Gerais, 2021a). No documento também é mencionado que, conforme a BNCC, o conhecimento conceitual do currículo é estruturado de modo que o estudante seja capaz de debater sobre qualquer problema da esfera ambiental, sociocultural, histórica e tecnológica (Minas Gerais, 2021a).

Já ao tratar das competências específicas da área, foram localizadas relações com a EA nos pressupostos do documento para as três competências. Na C1, a única que aborda explicitamente as questões socioambientais em seu conteúdo, o currículo pressupõe que o estudante consiga formar-se para atuar de modo responsável quanto à natureza e seus recursos naturais, refletindo sobre as consequências das transformações e da utilização desses recursos

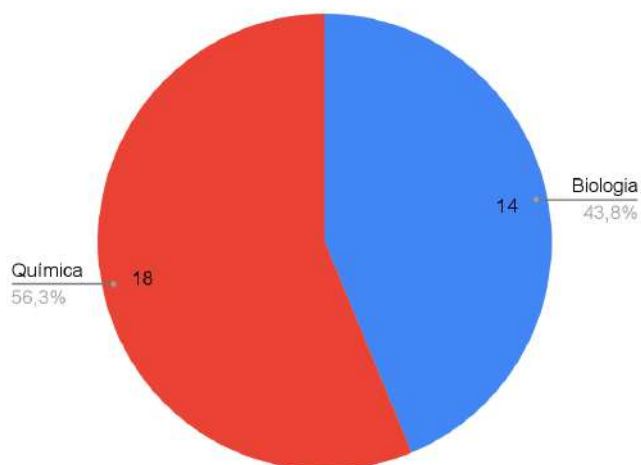
(Minas Gerais, 2021a). Já com a Competência 2 (C2), espera-se que os estudantes sejam capazes de construir argumentos e opiniões frente aos desafios cotidianos valorizando a sustentabilidade (Minas Gerais, 2021a). Por último, na Competência 3 (C3), o CREM enfatiza o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) de maneira sustentável e responsável pelos estudantes (Minas Gerais, 2021a).

No que tange à forma como a EA se apresenta nas diretrizes gerais de CNT, observa-se que o meio ambiente é visto como uma fonte de recursos e também uma problemática. A partir das competências, busca-se desenvolver valores e comportamentos e a tomada de decisão guiada pela sustentabilidade, refletindo sobre os impactos socioambientais dos processos que envolvem os recursos naturais. Logo, nas orientações gerais da área, também é possível inferir que a abordagem da temática ambiental se aproxima da concepção pragmática da EA, que percebe a natureza como reserva de recursos naturais em rota de esgotamento (Layrargues; Lima, 2014; Sauvé; Brunelle; Berryman, 2005).

Esse apontamento vai ao encontro às caracterizações do domínio de CNT em estudos que analisaram a BNCC, que identificam uma abordagem conservadora da EA, o reducionismo e a falta de temas importantes para uma formação crítica-social (Mattos; Amestoy; Tolentino-Neto, 2022; Zanetoni; Leão, 2022). Por outro lado, a abordagem CTSA, o EnCI e o letramento científico são sugestões com potencial para abordar a EA de forma interdisciplinar e integrada aos conteúdos e articular as questões ambientais com as dimensões sociais, políticas, econômicas e epistemológicas.

Ainda realizando análise geral da área de CNT, a contagem das palavras diretamente relacionadas aos componentes curriculares mostra que há 5 e 7 resultados nas diretrizes de Biologia e Química respectivamente. Já as citações relacionadas aos conteúdos foram 9 para Biologia e 11 para Química. Com isso, totalizam-se 14 menções relacionadas ao componente da Biologia, 18 ao da Química e nenhuma ao da Física, como ilustrado pelo Gráfico 5.

Gráfico 5 – Frequência dos resultados relacionados aos componentes de CNT no CRMG



Fonte: autoria própria, 2025.

Especificamente na exposição do componente de Química e das diretrizes curriculares para o seu ensino, o documento sugere a CTSA como uma das maneiras de explorar os conteúdos. No que se refere às diretrizes para o ensino de Química, há um trecho específico sobre como tratar da temática ambiental nesse componente:

Os conceitos atrelados ao meio ambiente presentes no conteúdo de Química são explorados quando se busca ações efetivas e estratégias para o uso consciente e sustentável dos recursos naturais, quando estuda os problemas relacionados à água, recursos naturais energéticos (carvão e petróleo), recursos renováveis e não renováveis, assim como avaliar os impactos gerados pelas emissões de gases, mudanças climáticas, lixo eletrônico atrelados às Leis ambientais, dentre outros que dialogam diretamente com os componentes curriculares de Biologia, Geografia e Sociologia. Sobretudo, quando, por exemplo, aborda-se o contexto histórico e a relação minerária de Minas Gerais, evidenciando as propriedades físico-químicas e geometria dos minerais associadas aos artigos específicos, documentários e vídeos que dialogam com as áreas de Linguagens e de Ciências Humanas e Sociais aplicadas, reconhecendo os aspectos relacionados ao meio ambiente (Minas Gerais, 2021a, p. 182).

Nessa parte do CREM, podemos observar que a integração da EA aos conteúdos de Química está ligada às estratégias para o consumo consciente de recursos naturais e aos problemas relacionados a eles e aos poluentes, sendo mencionada a questão da mineração. Logo, percebe-se, assim como nas orientações gerais para as CNT, uma concepção de natureza e a estratégia comportamentalista do consumo consciente atreladas à macrotendência pragmática. Simultaneamente, o texto também indica a possibilidade de uma abordagem interdisciplinar que dialoga com outras áreas de conhecimento além das CNT, como as de LGG e de CH, conforme recomendam as DCNEA.

Na seção da área de CNT, são apresentados quadros com habilidades e conteúdos desse domínio do conhecimento para cada uma de suas três competências específicas em que foram localizados termos relacionados às questões socioambientais (ver Quadro 5 - Apêndice A). Essas habilidades, de acordo com a Resolução CEE/MG nº 481/2021 e com o CRMG, devem ter características indicadas pelos códigos que as identificam (Minas Gerais, 2021a, 2021b). Nesse sentido, o “X” indica que a habilidade foi alterada no CRMG em relação à BNCC, a presença de “MG” indica que a habilidade foi criada para o CRMG e a indicação no final do código com as letras “A”, “B”, “C”, evidencia que houve a ampliação de uma habilidade em mais de uma, em relação às habilidades originais da BNCC (Minas Gerais, 2021b). Outras informações também contidas nas demais partes dos códigos são apresentadas na Figura 8, extraída da BNCC. Observando esses códigos, podemos correlacionar as informações que eles indicam, como a origem das habilidades, ao seu conteúdo para tentar deduzir informações sobre a organização curricular do CREM.

Figura 8 – Esquema de explicação dos códigos de identificação das habilidades da BNCC



Fonte: Brasil, 2018.

Dentre as habilidades relacionadas a C1, a temática ambiental aparece no uso e descarte consciente/sustentável de recursos naturais, subprodutos da tecnologia, resíduos, materiais e produtos, nos benefícios e riscos ambientais, nos impactos socioambientais,

processos de produção que priorizam o DS e ações e sistemas térmicos que visam a sustentabilidade. Nesse sentido, as habilidades EM13CNT101, EM13CNT103X e EM13CNT102XA propõem que os estudantes analisem, conheçam, representem, identifiquem e/ou representem fenômenos naturais ou sistemas para realizar previsões em situações cotidianas ou processos produtivos ou avaliar riscos e potencialidades no ambiente. Já as habilidades EM13CNT102XB, EM13CNT104, EM13CNT106 e EM13CNT107X objetivam avaliar riscos e benefícios ao ambiente, intervenções em sistemas ou possíveis soluções, realizar previsões sobre sistemas ou agentes ou construir protótipos de sistemas. Essas habilidades se centram nas questões ligadas à produção, transmissão e consumo de energia, na reatividade e toxicidade de produtos e materiais, na radioatividade e nas transformações da matéria e da energia. Essas habilidades também são vinculadas a química de combustíveis, estrutura atômica, termoquímica, estudo dos gases, efeito estufa e aquecimento global, propriedades periódicas no contexto ambiental, poluição da água e do solo, cinética química, eletroquímica, pilhas e baterias e outros.

Já nas habilidades relacionadas à C2, a EM13CNT202X propõe que os estudantes analisem as condições ambientais que favorecem e limitam a vida e suas diversas formas de manifestação e a EM13CNT206 que seja discutida a conservação e preservação da biodiversidade avaliando os efeitos das políticas ambientais e da ação humana na proteção da sustentabilidade do planeta. Na Química, recomenda-se que essas habilidades sejam desenvolvidas vinculadas aos conteúdos de ligações químicas, interações interpartículas, equilíbrio químico, química ambiental, problemas ambientais em níveis diversos, parâmetros de qualidade da água, do solo e do ar, escalas de pH e pOH e atmosfera terrestre.

Por último, nas habilidades ligadas à C3, EM13CNT307, EM13CNT308, EM13CNT309, EM13CNT311MG e EM13CNT313MG abordam a necessidade de análise e/ou investigação de questões socioambientais, econômicas e políticas, fenômenos e o funcionamento de equipamentos para discutir alternativas à dependência de recursos não renováveis, avaliar riscos socioambientais ou propor soluções sustentáveis e seguras. Enquanto isso, com a EM13CNT306X aborda a avaliação, pelos estudantes, dos riscos ambientais e à segurança para justificar comportamentos e equipamentos de proteção. Já na EM13CNT312MG objetiva-se que relacionem e avaliem questões ambientais, econômicas, sociais e políticas controversas no extrativismo regional baseando os argumentos em aspectos químicos, físicos e biológicos de seus subprodutos, não sendo explícito no texto se trata-se do extrativismo predatório ou da ação de comunidades tradicionais. Por sua vez, a habilidade EM13CNT302, visa que os estudantes comuniquem resultados de pesquisas, experimentos

e/ou análises de propiciando e/ou participando de debates sobre temas tecnológicos e/ou científicos com relevância ambiental e sociocultural. Com essas habilidades, recomenda-se a discussão dos conteúdos químicos de descarte adequado/consciente de resíduos, materiais e substâncias, estudo de materiais, a química ambiental, substâncias e ações sustentáveis, entalpia de combustão, combustíveis e energias alternativas, interações e dualidade onda-matéria e comunicação e argumentação sobre temas como as fake news utilizando conhecimentos científicos.

Ainda considerando o quadro de habilidades da C3, dois grupos de conteúdos de Química mencionam a temática ambiental. Esses consistem na discussão de propriedades físico-químicas de novos materiais e da utilização de novas tecnologias que visam a sustentabilidade e o impacto ambiental, social e político de usinas geradoras de energia, misturas e separação de misturas e tratamento de esgoto e água.

Diante disso, analisando a expressão da EA na formação geral básica na área de CNT, observa-se que a visão de natureza e da relação dos sujeitos com ela é manifestada, majoritariamente, enquanto recursos materiais e energéticos renováveis e não renováveis ou como uma problemática. Ademais, apesar de haver habilidades que relacionam aspectos sociais, econômicos e políticos às questões ambientais, percebe-se uma concepção educativa tecnicista, comportamentalista, conservacionista e instrumentalista. Nesse sentido, predomina o foco na análise de riscos ambientais e parâmetros técnicos e na discussão dos impactos socioambientais, descarte de resíduos, conservação do meio ambiente e racionamento de recursos naturais, sem explicitar discussões que envolvam as causas das questões socioambientais e o envolvimento com os saberes tradicionais e populares. Por essa mesma lógica, também nota-se intenções ligadas à estratégia do DS e na busca de soluções tecnológicas e viáveis economicamente para o lucro. Por outro lado, comparando as habilidades originais da BNCC, alteradas e as próprias do CREM, não foram observados padrões que as diferenciam de forma significativa.

Especificamente na Química, dentre os conhecimentos relacionados à temática ambiental a maioria está ligada à química ambiental e às matrizes energéticas e o armazenamento de eletricidade. Temas sociais e políticos aparecem, mas de forma pontual.

Voltando a análise para os Itinerários Formativos, ou trilhas de aprofundamento, do CREM, podemos verificar se a caracterização para as CNT na Formação Geral Básica se repete para a parte variável do currículo. De acordo com a definição do CREM, os itinerários de aprofundamento são conjuntos de unidades curriculares que permitem aos estudantes ampliar seus conhecimentos se preparando para continuidade de seus estudos ou para o

mundo do trabalho, contribuindo na resolução de problemas específicos (Minas Gerais, 2021a). Nesse sentido, as trilhas podem ser desenvolvidas de diversas formas, aprofundando uma ou mais das quatro áreas do conhecimento e a EPT e devem se organizar em torno de um ou mais dos quatro eixos dos itinerários: Investigação Científica, Processos Criativos, Mediação e Intervenção Sociocultural e Empreendedorismo (Minas Gerais, 2021a). Na descrição dos eixos, a temática ambiental é inserida no eixo de Mediação e Intervenção Sociocultural, que é definido como “envolvimento na vida pública via projetos de mobilização e intervenção sociocultural e ambiental” (Minas Gerais, 2021a, p. 267).

Na organização curricular do Itinerário proposto para a área de CNT, são descritas as apresentações dos quatro eixos para essa trilha, em que as questões socioambientais também ficam localizadas de forma explícita no eixo de Mediação e Intervenção Sociocultural. Nesse sentido, propõe desenvolver-se através de atividades que exploram as abordagens CTSA e associam os conceitos das CNT às Questões Controvérsias e às Questões Sociocientíficas. Além disso, pretende-se que o desenvolvimento das habilidades nesse eixo propiciem aos estudantes analisar questões ambientais, sociais e culturais diversas (Minas Gerais, 2021a).

Analisando o quadro curricular do itinerário das CNT, percebe-se que, no eixo de Investigação Científica, as questões socioambientais se expressam nos pressupostos metodológicos e em uma das habilidades associadas às Competências Gerais da BNCC. Na habilidade EMIFCG02, objetiva-se que o estudante se posicione com base em critérios éticos, científicos e estéticos respeitando valores universais, como sustentabilidade, democracia, justiça social, pluralidade, liberdade e solidariedade. Já nos pressupostos metodológicos do eixo, são sugeridas as questões sociocientíficas como possibilidade de abordagem para as temáticas, associando seus contextos históricos e os impactos ambientais. Ademais, pressupõe-se que os componentes da área devem se relacionar de forma integrada em temas interdisciplinares que abordam diferentes contextos ambientais, sociais, tecnológicos, econômicos e políticos. Por último, também presume-se que os estudantes compreendam de forma investigativa sua importância na contribuição e intervir criticamente na realidade, destacando aspectos ambientais, econômicos, políticos e outros (Minas Gerais, 2021a).

No eixo de processos criativos, a habilidade EMIFCNT05 pretende que os estudantes mobilizem e selecionem recursos criativos ligados às CN para resolver problemas ambientais e sociais reais, comparando e explorando diferentes fontes de informação. Nesse sentido, os pressupostos metodológicos do eixo também sugerem as questões sociocientíficas em torno de temas urgentes, emergentes e diversos, sendo alguns dos exemplos ligados à temática

ambiental, como aquecimento global, mineração e uso de produtos químicos (Minas Gerais, 2021a).

Já no eixo de Mediação e Intervenção Sociocultural, quase todas as habilidades mencionam a temática ambiental. Nas habilidades ligadas às Competências Gerais, a EMIFCG07 objetiva que os estudantes analisem e reconheçam questões ambientais, sociais e culturais incorporando e identificando valores que assegurem a tomada de decisões conscientes e colaborativas. Já a habilidade EMIFCG09, sugere que se participe ativamente da implementação, avaliação e proposição de solução para problemas ambientais e/ou socioculturais de forma que se corresponsabilize pela execução de projetos e ações que visem o bem comum. Enquanto isso, nas habilidades específicas para esse eixo, a EMIFCNT07 visa que os estudantes identifiquem e expliquem questões ambientais e socioculturais ligadas a fenômenos químicos, físicos e/ou biológicos. Por sua vez, a habilidade EMIFCNT08 propõe que sejam mobilizados e selecionados conhecimentos e ferramentas das CN para propor ações de intervenção e mediação sobre problemas ambientais e socioculturais. Por último, a habilidade EMIFCNT09 pretende que os estudantes proponham e testem estratégias de intervenção e mediação para solucionar problemas ambientais e socioculturais relacionados às CN (Minas Gerais, 2021a).

Ainda no eixo de Mediação e Intervenção Sociocultural, os pressupostos metodológicos destacam que o eixo enfatiza a aplicação dos conhecimentos das CN ou mais áreas de conhecimento em torno de projetos temáticos que contribuam ao meio ambiente e à sociedades. Nesse sentido, sugere-se a abordagem do eixo por meio das questões sociocientíficas, observando as dimensões sociais, econômicas e ambientais da sustentabilidade para diagnosticar problemas ambientais reais ou hipotéticos, suas causas naturais e impactos humanos com foco em resolvê-los vivenciando as etapas do “método científico”²⁶ (Minas Gerais, 2021a, p. 302). Com isso, são sugeridos temas como fontes de energia e recursos renováveis e não renováveis, resíduos sólidos, leis ambientais e emissões de gases (Minas Gerais, 2021a).

Por fim, no eixo de Empreendedorismo, a temática ambiental se expressa na habilidade EMIFCNT10, que propõe que os estudantes avaliem como conhecimentos, recursos e oportunidades ligadas às CN podem ser aplicados em projetos produtivos ou pessoais levando em consideração seus impactos socioambientais e as tecnologias

²⁶ Nesse trecho do CREM as etapas do “método científico” são identificadas como “observação, problematização, levantamento de hipóteses, testes e experimentação, análise de dados, conclusão e comunicação de resultados” (Minas Gerais, 2021a, p. 302).

disponíveis. Além disso, nos pressupostos metodológicos, as questões sociocientíficas também são sugeridas como abordagem associada a temas e problemas ambientais e dando destaque ao papel da tecnologia.

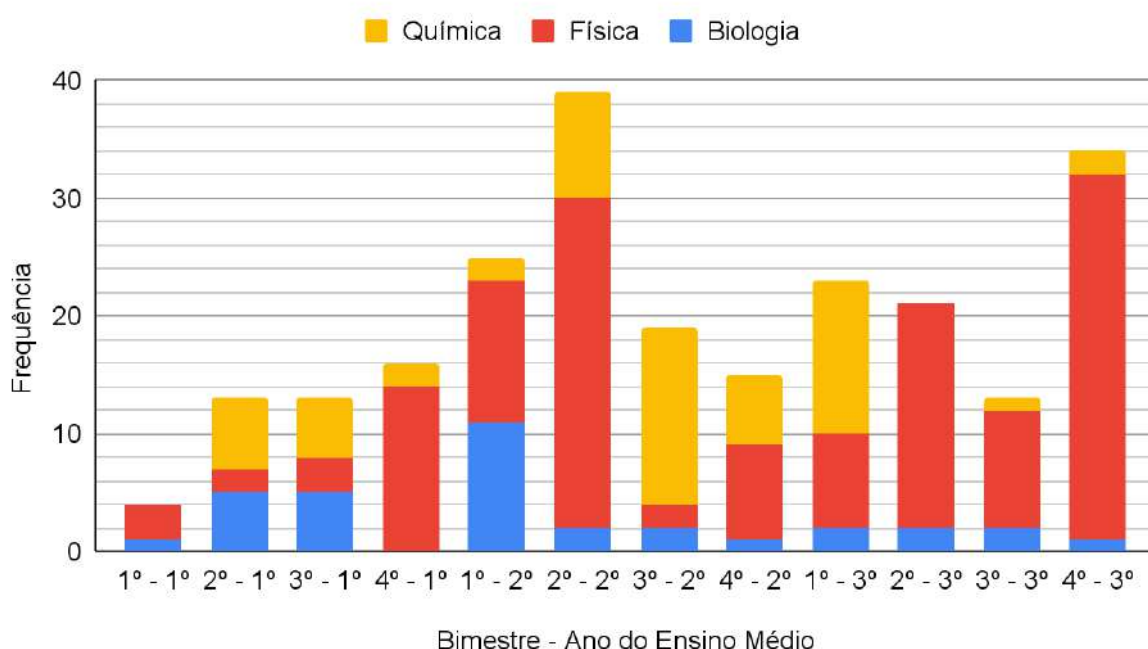
De modo geral, os Itinerários Formativos expressam a temática ambiental de forma ampla, não observando-se elementos suficientes para associar a uma tendência político-pedagógica predominante e, logo, sendo possível a abordagem através de diferentes perspectivas da EA. Todavia, percebe-se, em todos os eixos, uma práxis educativa pragmática e tecnicista, que foca na resolução de problemas, pouco problematizadora, que presume implicitamente um único método científico e desconsidera a prevenção frente ao avanço da devastação ambiental (Lima, 2009). Todavia, é mencionada a articulação entre as dimensões sociais, econômicas, políticas e ambientais, possibilitando uma abordagem interdisciplinar que traga uma noção mais ampla das questões socioambientais, que dialogue com outros saberes e problematize as relações sociais que as determinam.

Em face às análises realizadas, verifica-se que o CREM não se adequa completamente ao que preconizam as DCNEA. Na perspectiva da inserção curricular, observando as assimetrias no número de citações das palavras ligadas à temática ambiental associadas às áreas do conhecimento, nota-se uma limitação na transversalidade. Nesse rumo, a ausência de menções explícitas no componente de Física na área de CNT também pode indiciar insuficiências na abordagem transversal da EA. Contudo, ainda é possível estabelecer relações interdisciplinares entre os componentes curriculares a partir de temáticas socioambientais comuns. Já no que se refere aos princípios e objetivos da EA segundo as DCNEA, tanto na área de CNT, quanto nos pressupostos gerais do currículo, não se verifica uma abordagem politizada e crítica da EA, que analise a natureza a partir da totalidade e, logo, a compreenda de forma integrada às múltiplas relações que determinam os problemas socioambientais. Além disso, a visão da EA mais observada dentro do recorte de análise, ao contrário do que é indicada nas DCNEA, é pragmática, comportamentalista, tecnicista e cientificista, não problematizando as relações de dominação e exploração socioambiental, além de não abordar a mobilização social e política no fortalecimento de uma consciência crítica. Por fim, o CREM também descumpre as DCNEA ao deixar de abordar em seus conteúdos a relação da dimensão ambiental com a justiça social, a pluralidade humana e a superação de todas as formas de discriminação e injustiça e ao não explicitar o reconhecimento dos saberes populares e dos povos originários e tradicionais sobre o meio ambiente.

Continuando o percurso da análise de conteúdo nos PCs de CNT do EM, pode-se verificar de que forma e em que medida o material fornece ferramentas para a integração

curricular da EA. Nos PCs, as citações se distribuem de forma diversa e desigual entre os componentes curriculares da área ao longo dos bimestres, como ilustrado pelo Gráfico 6. Nesse sentido, esses planejamentos curriculares não aparentam abordar as questões socioambientais de forma contínua em todos os componentes curriculares ao longo do EM. Também percebe-se que, ao contrário das diretrizes do componente no CREM em que as palavras ligadas à temática ambiental não foram encontradas (Gráfico 5), a Física lidera o número de resultados das buscas nos PCs (Gráfico 6).

Gráfico 6 – Frequência dos resultados relacionada aos componentes das CNT em cada bimestre nos PCs

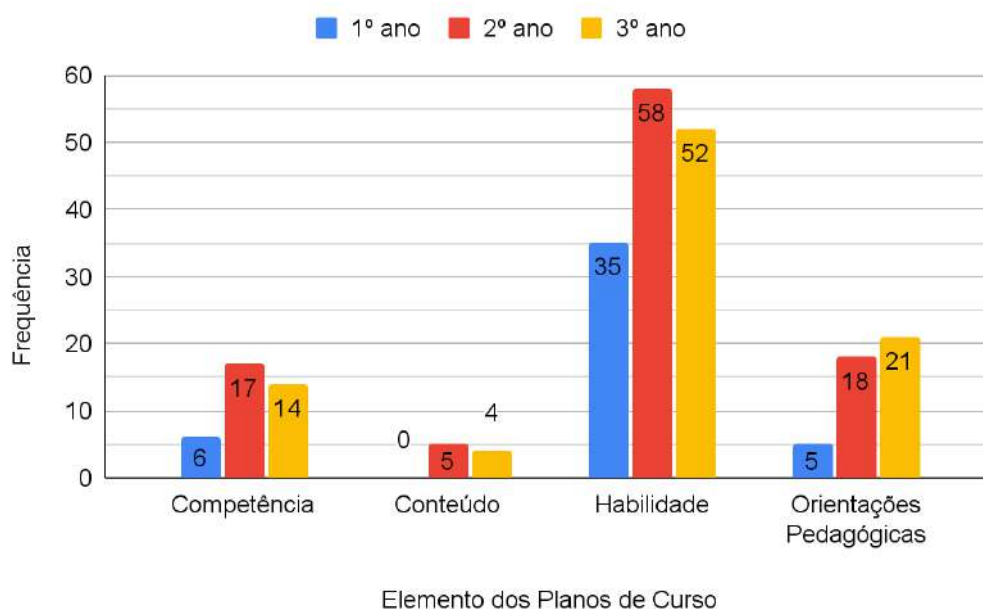


Fonte: autoria própria, 2025.

Outro aspecto verificado foi a diferença da frequência de citação dos resultados nas competências, conteúdos, habilidades e orientações pedagógicas para cada componente das CNT e ano do EM. No Gráfico 7, percebe-se que, em todos esses elementos dos PCs, o número de palavras se concentra majoritariamente no 2º e 3º ano do EM, o que pode aumentar as evidências de limitações da abordagem da EA de forma contínua nessa etapa educacional. Ademais, considerando o volume de texto das orientações pedagógicas em relação a outros elementos dos PCs, há uma quantidade relevante dos resultados localizados nelas. Enquanto isso, no Gráfico 8, constata-se que há uma ocorrência maior dos termos na Física em todos os elementos, exceto nos conteúdos, o que pode indicar uma inserção da EA em maior extensão

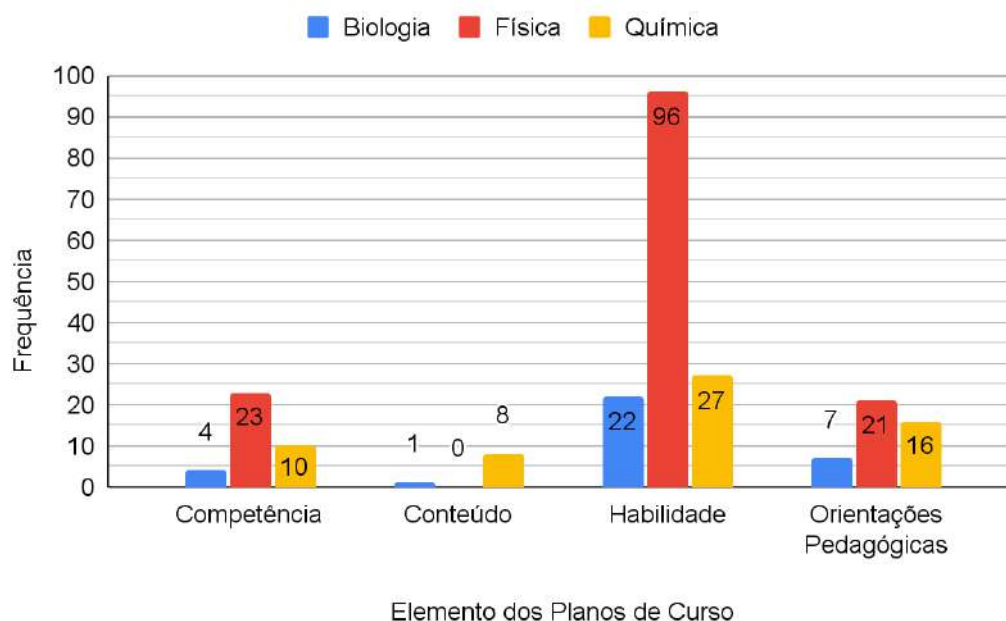
nesse componente. Isso se explica especialmente pelo maior número de habilidades contendo termos ligados à temática ambiental na Física, como ilustrado mais a frente pelo Gráfico 8 e a Tabela 1.

Gráfico 7 – Frequência dos resultados nas competências, conteúdos, habilidades e orientações pedagógicas em cada ano do EM nos PCs de CNT



Fonte: autoria própria, 2025.

Gráfico 8 – Frequência dos resultados nas competências, conteúdos, habilidades e orientações pedagógicas em cada componente nos PCs de CNT



Fonte: autoria própria, 2025.

Seguindo para a análise do conteúdo dos elementos dos PCs, verificou-se que as habilidades e competências presentes nos PCs que mencionam termos ligados às questões socioambientais são as mesmas do CREM, com a exceção da habilidade EF08CI01X, elaborada para o Ensino Fundamental. Essa habilidade visa que os estudantes identifiquem e classifiquem diferentes fontes e tipos de energia e analisem seus impactos ambientais. Dessa maneira, não há novas informações relevantes nas habilidades presentes nos PCs em relação ao CREM. Todavia, as habilidades são distribuídas de forma discrepante entre os componentes curriculares e os anos do EM.

Na Tabela 1, nota-se que a grande maioria das ocorrências das habilidades estão na Física, o que explica o maior número de menções dos termos ligados às questões ambientais e à sustentabilidade nesse componente. Também percebe-se que as habilidades não são encontradas em todos os componentes, apesar de no CRMG haver sugestões de conteúdos para cada uma delas. Por esse ponto de vista, a Química é o componente que possui a maior variedade de habilidades que mencionam a temática ambiental, enquanto a Biologia tem a menor diversidade desses itens.

Tabela 1 – Frequência com que as habilidades com palavras ligadas à temática ambiental foram encontradas para cada componente das CNT nos PCs

Habilidade\Componente	Biologia	Física	Química
EM13CNT101	4	9	1
EM13CNT103X	1	11	1
EM13CNT102XA	0	6	1
EM13CNT102XB	0	4	2
EM13CNT104	1	1	3
EM13CNT106	0	6	2
EM13CNT107X	0	7	1
EM13CNT202X	7	0	2
EM13CNT206	1	0	1
EM13CNT302	2	13	2
EM13CNT306X	3	13	1
EM13CNT307	0	16	1
EM13CNT308	0	5	1
EM13CNT309	0	2	1
EM13CNT311MG	0	2	1
EM13CNT312MG	1	2	1
EM13CNT313MG	3	0	1
EF08CI01X	0	1	0
Total	23	98	23

Fonte: autoria própria, 2025.

Outro ponto de vista relevante para a análise é a comparação do número de ocorrência das habilidades nos três anos do EM na Tabela 2. Verifica-se que a maioria delas está concentrada no 2º e 3º ano, o que pode estar relacionado à distribuição dos conteúdos ao longo do EM e justifica a maioria dos resultados das buscas pelos descritores estarem nos PCs desses anos. Por outro lado, comparando a diversidade de habilidades em cada ano percebe-se que todas as elaboradas para o EM estão presentes no 2º ano.

Tabela 2 – Frequência com que as habilidades com palavras ligadas à temática ambiental foram encontradas para cada ano do EM nos PCs

Habilidade\Ano do EM	1º ano	2º ano	3º ano
EM13CNT101	3	9	2
EM13CNT103X	2	9	2
EM13CNT102XA	0	7	0

EM13CNT102XB	0	6	0
EM13CNT104	2	2	1
EM13CNT106	0	1	7
EM13CNT107X	0	1	7
EM13CNT202X	4	5	0
EM13CNT206	0	2	0
EM13CNT302	11	4	2
EM13CNT306X	5	4	8
EM13CNT307	5	9	3
EM13CNT308	0	1	5
EM13CNT309	0	1	2
EM13CNT311MG	1	1	1
EM13CNT312MG	0	1	3
EM13CNT313MG	0	1	3
EF08CI01X	1	0	0
Total	34	64	46

Fonte: autoria própria, 2025.

Analisando o conteúdo das orientações pedagógicas fornecidas para o componente de Química, percebe-se que essas dão recomendações sobre como abordar os conteúdos, indicando o que revisar, possíveis discussões relacionadas ao assunto e quais os tipos de atividades e experimentos podem ser utilizados. Nesse sentido, a temática ambiental aparece nas discussões sobre os impactos ambientais do consumo de recursos naturais e de seus subprodutos nos processos produtivos e da poluição, na aplicação dos conhecimentos químicos e da tecnologia na resolução ou mitigação de problemas ambientais e na compreensão do funcionamento e relevância dos ciclos naturais e dos fenômenos ligados aos problemas ambientais. Isso se expressa nas orientações para os conteúdos de química ambiental, ciclos biogeoquímicos, eletroquímica, funções orgânicas, funções inorgânicas, extrativismo e matrizes energéticas e reações orgânicas. Na abordagem desses conteúdos, são sugeridas apenas duas vezes uma abordagem contextualizada a partir das questões socioambientais. Especificamente no caso das funções inorgânicas, as orientações pedagógicas do PC detalha a abordagem indicando os temas ambientais para contextualizar e iniciar os estudos de cada função inorgânica, como o estudo dos ácidos a partir das reações que explicam a formação da chuva ácida. Também é recomendada a interdisciplinaridade para três dos conteúdos, no entanto são apenas indicados trabalhos conjuntos apenas com as disciplinas de Física, Biologia e Geografia. Por fim, sugere-se, ainda que uma vez, a abordagem CTSA para trabalhar os assuntos ligados ao extrativismo e as matrizes energéticas.

Diante do exposto, podemos observar que os PCs da área de CNT não expressam uma abordagem da EA de forma contínua ao longo da etapa do EM, com lacunas em alguns componentes e séries. Além disso, as orientações pedagógicas, de modo geral, fornecem poucas ferramentas para favorecer a integração da temática ambiental ao ensino de química, recomendando as abordagens contextualizada e CTSA de forma pontual e não indicando o trabalho interdisciplinar com outras áreas de conhecimento além do componente de Geografia. Assim, o espaço destinado à EA nos PCs restringe-se às discussões sobre impactos ambientais, o consumo de recursos naturais, os resíduos e subprodutos dos processos de produção e as tecnologias sustentáveis para mitigação dos resultados da degradação ambiental e substituição de processos poluentes. Com isso, a abordagem permanece limitada aos aspectos físicos e químicos dos problemas socioambientais, negligenciando uma perspectiva interdisciplinar, integrada e crítica que articule as dimensões social, econômica, política e ambiental, conforme preconizam as DCNEA.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do percurso analítico desenvolvido, este capítulo busca apresentar uma síntese dos principais resultados e contribuições da pesquisa. Esse trabalho procurou investigar qual a extensão e a forma com que a EA está inserida no currículo de Química do EM de Minas Gerais, o CREM. Além disso, também verificou-se o alinhamento dos documentos oficiais às DCNEA e se o currículo e os PCs favorecem a integração da EA ao ensino de química.

Nesse sentido, por meio de uma análise documental qualitativa, foi possível evidenciar que a EA está presente em maior extensão no CREM do que na BNCC, ao comparar com os resultados de pesquisas sobre a base (Oliveira; Royer, 2019; Maciel; Uhmman, 2022). Ao mesmo tempo, observou-se também que a inserção das questões socioambientais no currículo mineiro se concentram nas áreas de CNT e CHSA, seguindo a mesma tendência apurada na base nacional por outros estudos (Oliveira; Royer, 2019; Lustosa; Gomes; Carvalho, 2023). Dentro da área de CNT, percebeu-se que enquanto nas diretrizes dos componentes no CREM as citações de palavras ligadas ao meio ambiente e à sustentabilidade estão ausentes apenas para a Física, esse componente concentra a grande maioria das menções nos PCs. Especificamente em relação à Química, constatou-se a presença da temática ambiental desde as diretrizes do componente e os conteúdos no CREM até os PCs dos três anos do EM.

No que tange à forma como a EA se expressa no currículo, foi possível identificar que a concepção político-pedagógica está alinhada à macrotendência pragmática de Layrargues e Lima (2014) tanto em seus pressupostos gerais, quanto na área de CNT. Logo, apesar de declarar se pautar em uma educação transformadora e pelo desenvolvimento do senso crítico, a EA tem como intenção central a promoção de valores e comportamentos adequados a uma conduta orientada para o DS no CREM e, por efeito, nos PCs.

Assim, reconheceu-se um tratamento instrumental da educação, que desvincula a temática ambiental das reflexões sobre o mundo e a existência, de uma compreensão das relações causais da crise socioambiental e da ação política do cidadão. Também levaram a essa conclusão, a concepção de sujeito genérica e individualista e uma visão fragmentada e despolitizada das relações sociedade-natureza, corresponsabilizando os indivíduos pelos efeitos da degradação socioambiental e reduzindo caráter complexo, público, político e de classe dessa crise à esfera da vida privada e da moral. Dessa maneira, verificou-se que, nas competências, habilidades e orientações da área de CNT e nos conteúdos de Química, uma visão da natureza como fonte de recursos naturais e problema e um foco nas resoluções tecnológicas, no discurso do consumo consciente e nas ações de compensação dos riscos

ambientais para mitigar os efeitos da exploração do meio ambiente. Em suma, a expressão das questões socioambientais no currículo de química ficam limitadas a análise dos aspectos físicos e químicos dos impactos ambientais do consumo de recursos naturais e dos resíduos e subprodutos dos processos de produção e da estratégia das tecnologias sustentáveis para mitigação dos resultados da degradação ambiental e substituição de processos poluentes.

Em relação às DCNEA, que recomendam uma abordagem transversal, contínua, interdisciplinar e crítica da EA, constatou-se que nem o CREM, nem os PCs se adequam ao que preconizam as diretrizes. Na perspectiva da inserção curricular, a análise do CREM revela assimetrias na associação da temática ambiental às áreas de conhecimento que contestam sua transversalidade na abordagem da EA. Já nos PCs, percebe-se que há lacunas em alguns componentes das CNT e séries do EM que apontam limites na integração das questões socioambientais de forma contínua ao longo do currículo. No que se refere aos princípios e objetivos para a EA, verifica-se que a abordagem de EA comum ao CREM e os PCs de CNT não segue o estabelecido pelas diretrizes nacionais, que indicam a análise da natureza a partir da totalidade e uma compreensão de forma integrada das dimensões ambiental, social, política, econômica e cultural e das múltiplas relações que determinam os problemas socioambientais.

Dessa maneira, o currículo mineiro do EM contraria as DCNEA ao negligenciar a problematização das relações de dominação e exploração socioambiental e o estímulo à mobilização social e política no fortalecimento da consciência crítica dos estudantes. Por fim, também são omitidos temas importantes recomendados pelas diretrizes nacionais, como a relação da dimensão ambiental com a justiça social, a pluralidade humana e a superação de todas as formas de discriminação e injustiça e o reconhecimento dos saberes populares e dos povos originários e tradicionais sobre o meio ambiente.

A análise dos documentos também encontrou limites na apresentação de estratégias e abordagens que podem propiciar a integração da EA ao ensino de química no contexto escolar. Apesar de permitir que se estabeleçam relações interdisciplinares e sua indicação nas diretrizes da Química, tanto o CREM quanto os PCs sugerem poucas possibilidades de trabalho interdisciplinar, especialmente com componentes curriculares de outras áreas do conhecimento. Por outro lado, as diretrizes da área de CNT indicam a abordagem CTSA, o EnCI e o letramento científico que têm potencial para abordar a EA de forma interdisciplinar e integrada aos conteúdos e articular as questões ambientais com as dimensões sociais, políticas, econômicas e epistemológicas. Contudo, essas recomendações são pouco expressivas nas orientações pedagógicas dos PCs para o componente da Química, em que,

apesar da sugestão de abordagens contextualizadas dos conteúdos a partir das questões socioambientais, são fornecidas poucas ferramentas para favorecer essa integração.

Em face desses resultados, esta investigação pode oferecer uma análise crítica do currículo de Química do EM mineiro na perspectiva da EA. Ademais, esta pesquisa pode contribuir para expandir os estudos sobre o CRMG, a EA no contexto do EM de Minas Gerais e, especialmente, da EA no Ensino de Química.

Todavia, reconhece-se os limites presentes na realização deste estudo e no alcance de seus objetivos. Além do período de tempo delimitado, a seleção do *corpus* documental e do recorte de análise restringiram a conclusões mais abrangentes sobre o tema de estudo e o aprofundamento sobre a complexidade da configuração curricular do EM atual. Nesse sentido, os Itinerários Formativos, suas possíveis contribuições e contradições escapam a esta pesquisa, por exemplo. Outros aspectos, como a escolha dos descritores da busca e a abordagem de análise documental qualitativa também podem ter limitado o alcance das menções às temáticas ambientais pelos resultados. Por fim, há também uma série de fatores não observados por essa pesquisa que influenciam na efetivação do currículo escolar e na integração da EA ao ensino de química em sala de aula, como a falta de tempo de planejamento e a falta de formação inicial e continuada adequada para os professores (Carvalho; Faria Filho, 2024).

A partir das lacunas dessa pesquisa, há diferentes possíveis caminhos a serem explorados em pesquisas futuras. Algumas dessas possibilidades são o estudo das disciplinas ofertadas dos Itinerários Formativos ligadas à EA, um estudo da visão dos docentes de Química sobre o papel do CREM e dos PCs na integração da EA no currículo e a EA na formação de professores de Química. Outro leque de investigações dentro dos estudos curriculares também se abre com a possibilidade de atualização do CREM, que deve ser revisto após três anos do início de sua implementação em 2022, como é previsto na Resolução CEE nº 481/2021 (Minas Gerais, 2021b, art. 111, § 3º). Com isso, há chance das diretrizes estaduais para a normatização da EA no Sistema de Ensino de Minas Gerais, estabelecidas pela Resolução CEE nº 481/2022, se refletirem numa possível versão atualizada do currículo. Ainda na conjuntura de Minas Gerais, a CIEA/MG iniciou a discussão de um processo de atualização do Programa Estadual de EA a ser iniciado ainda em 2025 (Minas Gerais, 2025d). Também traz novas campos de pesquisa o anúncio de um novo marco legal nacional da EA, a Política Nacional de Educação Ambiental Escolar (Pneae), que teve seu futuro lançamento divulgado pelo atual ministro de Estado da Educação durante a realização da 30ª Conferência das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (COP30), em Belém, no Pará (Brasil, 2025).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMISKI, Eleida da Silva Arce; CAMPELO JUNIOR, Marcos Vinicius; SIQUEIRA, José Flávio Rodrigues; VALVERDE, Luiz Henrique Ortelhado. Educação Ambiental no Currículo de Referência de Mato Grosso do Sul. **EDU REVIEW. International Education and Learning Review / Revista Internacional de Educación y Aprendizaje**, v. 10, n. 3, p. 185-197, 2022. Disponível em: <https://edulab.es/revEDU/article/view/3147>. Acesso em: 12 maio 2025

ALENCASTRO, Mario Sergio Cunha; SOUZA-LIMA, José Edmilson de. EDUCAÇÃO AMBIENTAL: BREVES CONSIDERAÇÕES EPISTEMOLÓGICAS. **Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade**, v. 8, n. 4, p. 20–50, 2015. Disponível em: <https://www.revistasuninter.com/revistameioambiente/index.php/meioAmbiente/article/view/421>. Acesso em: 14 set. 2025.

ALTINO, Lucas. Desastres de Mariana e Brumadinho mudaram pouco as leis da mineração, e reparações demoram; veja o que falta resolver. **O GLOBO**, [S. l.], 12 dez. 2023. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/brasil/noticia/2023/12/12/desastres-de-mariana-e-brumadinho-mudaram-pouco-as-leis-da-mineracao-e-reparacoes-demoram-veja-o-que-falta-resolver.ghhtml>. Acesso em: 21 maio. 2025.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO (ANPed). **Nota da comunidade acadêmica brasileira ligada ao campo da educação ambiental à Presidência da República e Ministérios**. Disponível em: <https://anped.org.br/1236-news/>. Acesso em: 10 nov. 2025.

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

BELCHIOR JUNIOR, Francisco Aucélio Evangelista; ARAÚJO, Natercia Corrêa de; LEMOS, Josani Ferreira de. A Educação Ambiental no Currículo de Pernambuco para o Novo Ensino Médio: UMA ANÁLISE DOCUMENTAL. **Revista ft**, v. 28, n. 139, p. 24-25, 2024. Disponível em: <https://revistaft.com.br/a-educacao-ambiental-no-curriculo-de-pernambuco-para-o-novo-ensino-medio-uma-analise-documental/>. Acesso em: 13 maio 2025.

BODLALO, Leila Habibi; SABBAGHAN, Maryam; JOME, Seyyed Mohammad Reza Emam. A Comparative Study in Green Chemistry Education Curriculum in America and China. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 90, p. 288-292, 2013. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042813019654>. Acesso em: 10 abr. 2025.

BOURDIEU, Pierre. **Os usos sociais da ciência: por uma sociologia clínica do campo científico**. Tradução: Denice Barbara Catani. 1ª ed. São Paulo: Editora UNESP, 2004.

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, p. 16509, 2 set. 1981. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938compilada.htm. Acesso em: 9 set. 2025.

BRASIL. Constituição de 1988. **Constituição da República Federativa do Brasil. Diário Oficial da União**: Brasília, DF, p. 1, 5 out. 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 10 nov. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio**. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/cne/bncc_ensino_medio.pdf. Acesso em: 15 abr. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. MEC apresenta Política de Educação Ambiental na COP30 — Ministério da Educação. **Ministério da Educação**, [S. l.], 12 nov. 2025. Disponível em: <<https://www.gov.br/mec/pt-br/assuntos/noticias/2025/novembro/mec-apresenta-politica-de-educacao-ambiental-na-cop30>>. Acesso em: 23 nov. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. Parecer CNE/CEB nº 7/2010, aprovado em 7 de abril de 2010. Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 10, 9 jul. 2010. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=5367&Itemid=. Acesso em: 2 jul. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. Parecer CNE/CP nº 14/2012. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 18, 15 jun. 2012a. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=10955&Itemid=. Acesso em: 2 jul. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. Resolução CNE/CP nº 2, de 15 de junho de 2012. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 70, 18 jun. 2012b. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=10988&Itemid=. Acesso em: 2 jul. 2025.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Histórico Brasileiro**. [S. l.], [20--]. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/educacao-ambiental/pol%C3%ADtica-nacional-de-educac%C3%A3o-ambiental/historico-brasileiro.html>. Acesso em: 4 nov. 2025.

CAMPELO JUNIOR, Marcos Vinicius; WIZIACK, Suzete Rosana de Castro. Educação ambiental e o movimento ambientalista: marcos históricos no Brasil. **Revista de História da UEG (REVHIST)**, v. 12, n. 2, p. e222309, 2023. Disponível em: <https://www.revista.ueg.br/index.php/revistahistoria/article/view/13895>. Acesso em: 6 nov. 2025.

CARCELÉN, Ana Pellín; MONZONÍS, Nuria Cuevas; MARTÍN, Ana Rodríguez; MÉNDEZ, Vicente Gabarda. Promotion of Environmental Education in the Spanish Compulsory Education Curriculum. A Normative Analysis and Review. **Sustainability**, v. 13, n. 5, p. 1-14, 2021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/5/2469>. Acesso em: 20 abr. 2025.

CARLOS, Jairo Gonçalves. **Interdisciplinaridade no ensino médio: desafios e potencialidades**. 2007. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Decanato de Pesquisa e Pós-Graduação, Instituto de Física, Instituto de Química, Universidade de Brasília, Brasília, 2007. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/handle/10482/2961>. Acesso em: 2 jul. 2025.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. **A invenção do sujeito ecológico: sentidos e trajetórias em Educação ambiental**. Tese (Doutorado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre: 2001. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/3336>. Acesso em: 18 out. 2025.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. A invenção do sujeito ecológico: identidade e subjetividade na formação dos educadores ambientais. *In: Educação ambiental: pesquisas e desafios*. 1ª ed. São Paulo: Artmed Editora, 2005. cap. 3, p. 51–63.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico**. 4ª ed. São Paulo: Cortez, 2008.

CARVALHO, Lorrana Beatriz de Jesus; FARIA FILHO, Fausto de Melo. A Educação Ambiental no Ensino de Química das escolas brasileiras de educação básica. **Revista Prática Docente**, v. 9, p. e24007, 2024. Disponível em: <https://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/736>. Acesso em: 20 abr. 2025.

CIENTIFICISMO. *In: MICHAELIS Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa*. São Paulo: Editora Melhoramentos, 2025. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/cientificismo/>. Acesso em: 10 dez. 2025.

COLACIOS, Roger Domenech; LOCASTRE, Aline Vanessa. A ausência e o vácuo: Educação Ambiental e a Nova Lei do Ensino Médio brasileiro no século XXI. **Revista de Educação PUC-Campinas**, v. 25, p. e204589, 2020. Disponível em: <https://periodicos.puc-campinas.edu.br/reeducacao/article/view/4589>. Acesso em: 9 set. 2025.

DERMAN, Mustafa; GURBUZ, Hasan. Environmental Education in the Science Curriculum in Different Countries: Turkey, Australia, Singapore, Ireland, and Canada. **Journal of Education in Science, Environment and Health**, v. 4, n. 2, p. 129-141, 2018. Disponível em: <https://www.jeseh.net/index.php/jeseh/article/view/156>. Acesso em: 14 maio 2025.

DOMENEGHI, Liliane Samira Becari Nogueira. **A TEMÁTICA AMBIENTAL NO CURRÍCULO DE QUÍMICA DO ESTADO DE SÃO PAULO**. Trabalho de conclusão de curso de especialização (Especialização em ensino de ciências) – Medianeira: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2018. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/21680>. Acesso em: 13 maio 2025.

MINÉU, Humberto Ferreira Silva; TEIXEIRA, Raquel Alves; COLESANTI, Marlene de Muno. A Educação Ambiental no currículo escolar do ensino médio da rede estadual de Minas Gerais. **Ambiente & Educação: Revista De Educação Ambiental**, v. 19, n. 2, p.

18-32, 2014. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/ambeduc/article/view/4025>. Acesso em: 26 mar. 2025.

FRANCO, Caroline; POLLI, Simone. AS DIFERENTES VISÕES SOBRE INTERESSE PÚBLICO NAS PRIMEIRAS CORRENTES DO AMBIENTALISMO: O PRESERVACIONISMO E O CONSERVACIONISMO. **Interfaces Científicas - Direito**, v. 9, n. 2, p. 144–155, 2023. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/direito/article/view/11535>. Acesso em: 10 dez. 2025.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da indignação**: cartas pedagógicas e outros escritos. Ana Maria de Araújo Freire (org.), 6ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 2021.

FRIZZO, Taís Cristine Ernst; CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. Políticas públicas atuais no Brasil: o silêncio da educação ambiental. **REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Ed. Especial EDEA, n. 1, p. 115-127, 2018. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/8567>. Acesso em: 18 maio 2025.

GADOTTI, Moacir. Estado e educação popular: políticas de educação de jovens e adultos. **Paixão de Aprender**, n. 5, p. 54–65, 1993. Disponível em: <https://acervo.paulofreire.org/handle/7891/1295>. Acesso em: 28 out. 2025.

GONZÁLEZ-GAUDIANO, Édgar Javier. Otra lectura a la historia de la educación ambiental en América Latina y el Caribe. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 3, n. 3, p. 141–158, 2001. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/made/article/view/3034>. Acesso em: 15 set. 2025.

GONZÁLEZ-GAUDIANO, Édgar Javier. Environmental education: a field in tension or in transition? **Environmental Education Research**, v. 12, n. 3–4, p. 291–300, 2006. Disponível em: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13504620600799042>. Acesso em: 15 set. 2025.

GONZÁLEZ GAUDIANO, Édgar Javier; CARTEA, Pablo Á. Meira; PÉREZ, José Gutiérrez. ¿Cómo educar sobre la complejidad de la crisis climática? Hacia un currículum de emergencia. **Revista Mexicana de Investigación Educativa (RMIE)**, v. 25, n. 87, p. 843–872, 2020. Disponível em: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-66662020000400843&script=sci_arttext. Acesso em: 15 set. 2025.

GOUGH, Annette. The Australian-ness of Curriculum Jigsaws: Where Does Environmental Education Fit? **Australian Journal of Environmental Education**, v. 27, n. 1, p. 9-23, 2011. Disponível em: https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S0814062600000045/type/journal_article. Acesso em: 14 maio 2025.

GUENTHER, Mariana; ALMEIDA, Maryane Caroline Pedroza de. A Educação Ambiental no Brasil: marcos legais e implementação curricular. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 18, n. 1, p. 1-15, 2023. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/pesquisa/article/view/17629>. Acesso em: 20 abr. 2025.

HOLMER, S. A. **Histórico da educação ambiental no Brasil e no mundo**. 1ª ed. Salvador: UFBA, Instituto de Biologia; Superintendência de Educação a Distância, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/34024>. Acesso em: 13 out. 2025.

HUANG, Ying-Syuan; ASGHAR, Anila. The political initiative of Taiwan's education for sustainable development: Looking through the lens of Chinese legalism. **Policy Futures in Education**, v. 19, n. 8, p. 925-949, 2021. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1478210321995650>. Acesso em: 9 abr. 2025.

IARED, Valéria Ghislotti; VALENTI, Mayla Willik; MARPICA, Natália Salan; LOGAREZZI, Amadeu José Montagnini; OLIVEIRA, Haydée Torres de. COEXISTÊNCIA DE DIFERENTES TENDÊNCIAS EM ANÁLISES DE CONCEPÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL. **REMEA - Revista Eletrônica Do Mestrado Em Educação Ambiental**, v. 17, 2011. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/3243>. Acesso em: 23 abr. 2025.

LANKSHEAR, Colin; KNOBEL, Michele. **Pesquisa Pedagógica: do projeto à implementação**. Tradução: Magda França Lopes. 1ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

LASTÓRIA, Luiz A. C. Nabuco; ZUIN, Antônio. Teoria Crítica. In: Grupo de Estudos e Pesquisa Teoria Crítica e Educação. **Teoria Crítica e Educação**. São Carlos, [202-]. Disponível em: <https://www.teoriacriticaeducacao.ufscar.br/sobre-o-grupo/teoria-cr%C3%ADtica>. Acesso em: 27 out. 2025.

LAYRARGUES, Philippe Pomier. Apresentação: (Re)Conhecendo a educação ambiental brasileira. In: Layrargues, Philippe Pomier (coord.). **Identidades da educação ambiental brasileira**. 1ª ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. p. 7–9.

LAYRARGUES, Philippe Pomier. Manifesto por uma Educação Ambiental Indisciplinada. **Ensino, Saúde e Ambiente**, [S. l.], Educação Ambiental: Insurgências, Re-existências e Esperanças, p. 44–88, 4 jun. 2020. Disponível em: . Acesso em: 16 set. 2025.

LAYRARGUES, Philippe Pomier.; LIMA, Gustavo Ferreira da Costa. AS MACROTENDÊNCIAS POLÍTICO-PEDAGÓGICAS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL BRASILEIRA. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 23–40, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asoc/a/8FP6nynhjdZ4hYdqVFdYRtx/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 12 maio 2025.

LELIS, Diego Andrade de Jesus; MARQUES, Ronualdo. Políticas Públicas de Educação Ambiental no Brasil: um panorama a partir de eventos internacionais e nacionais. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 7, p. e39910716841, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/16841>. Acesso em: 16 out. 2025.

LIMA, Gustavo Ferreira da Costa. Crise ambiental, educação e cidadania: os desafios da sustentabilidade emancipatória. In: LAYRARGUES, Philippe Pomier; CASTRO, Ronaldo Souza de; LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo (orgs.). **Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania**. Cortez ed. São Paulo: Cortez, 2002. p. 109–141.

LIMA, Gustavo Ferreira da Costa. Educação ambiental crítica: do socioambientalismo às sociedades sustentáveis. **Educação e Pesquisa**, v. 35, n. 1, p. 145–163, 2009. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-97022009000100010&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 15 set. 2025.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. Premissas teóricas para uma educação ambiental transformadora. **Ambiente & Educação: Revista de Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 8, n. 1, p. 37–54, 2003. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/ambeduc/article/view/897>. Acesso em: 20 abr. 2025.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. Educação Ambiental Transformadora. In: LAYRARGUES, Philippe Pomier (coord.). **Identidades da educação ambiental brasileira**. 1ª ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Centro de Informação, Documentação Ambiental e Editoração, 2004. p. 65–84.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. Complexidade e dialética: contribuições à práxis política e emancipatória em educação ambiental. **Educação & Sociedade**, v. 26, n. 93, p. 1473–1494, dez. 2005. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-73302005000400020&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 15 set. 2025.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. PROPOSTA PEDAGÓGICA. **Salto para o Futuro**, Educação Ambiental no Brasil, ano 18, n. 1, p. 3–12, 2008. Disponível em: <https://www.bibliotecaagptea.org.br/administracao/educacao/livros/EDUCACAO%20AMBIENTAL%20NO%20BRASIL.pdf>. Acesso em: 18 out. 2025.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. **Sustentabilidade e educação: um olhar da ecologia política**. Cortez Editora, 1ª ed., São Paulo: Cortez Editora, 2012. (Coleção questões da nossa época, v. 39).

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. Educação ambiental e educação para o desenvolvimento sustentável: polêmicas, aproximações e distanciamentos. In: LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo; LAMOSA, Rodrigo de Azevedo Cruz (orgs.). **Educação Ambiental no Contexto Escolar: um balanço crítico da Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Quartet Editora: CNPq, 2015. p. 35–67.

LUSTOSA, Thalia Pereira; GOMES, Patrine Nunes; CARVALHO, Cecília de Souza. A ABORDAGEM DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC): O QUE SE MOSTRA NA ETAPA DO ENSINO MÉDIO. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, Palhoça, v. 12, n. 1, p. e18293, 2023. Disponível em: https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/18293. Acesso em: 11 set. 2025.

MACIEL, Eloisa Antunes; UHMANN, Rosângela Inês Matos. Educação Ambiental e as perspectivas curriculares: um olhar para a Base Nacional Comum Curricular. **Práxis Educacional**, Vitória da Conquista, v. 18, n. 49, p. e10427, 2022. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/praxis/article/view/10427>. Acesso em: 6 jun. 2025.

MARQUES, Ronualdo; LELIS, Diego Andrade de Jesus; FRAGUAS, Talita; ALCHIERI, Rosicler Maria; CUNHA, Bárbara Olsson. AS CORRENTES E TENDÊNCIAS POLÍTICO-PEDAGÓGICAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UM ELO ENTRE PERSPECTIVAS, PARADIGMAS E CONCEPÇÕES. **Revista Contemporânea**, v. 3, n. 8, p. 9912–9946, 2023. Disponível em:

<https://ojs.revistacontemporanea.com/ojs/index.php/home/article/view/1121>. Acesso em: 14 set. 2025.

MARQUES, Ronualdo; RAIMUNDO, Jerry Adriano; XAVIER, Claudia Regina. Educação Ambiental: Retrocessos e contradições na Base Nacional Comum Curricular. **INTERFACES DA EDUCAÇÃO**, v. 10, n. 29, p. 445-467, 2019. Disponível em:

<https://periodicosonline.uems.br/index.php/interfaces/article/view/3935>. Acesso em: 23 abr. 2025.

MATTOS, Kéli Renata Corrêa de; AMESTOY, Micheli Bordoli; TOLENTINO-NETO, Luiz Caldeira Brant de. O Ensino de Ciências da Natureza nas versões da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 18, n. 40, p. 22–34, 2022. Disponível em:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8631186>. Acesso em: 9 set. 2025.

MENEZES, Geisa Defensor Oliveira; MIRANDA, Maria Anália Macedo de. O LUGAR DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA NOVA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR PARA O ENSINO MÉDIO. **Educação Ambiental em Ação**, v. 20, n. 75, 2021. Disponível em: <https://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=4152>. Acesso em: 11 set. 2025.

MINAS GERAIS (Estado). [Constituição (1989)]. **Constituição do Estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte: Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais, 21 set. 1989. Disponível em:

<https://www.almg.gov.br/atividade-parlamentar/leis/legislacao-mineira/lei/texto/?tipo=CON&num=1989&ano=1989&comp=&cons=1>. Acesso em: 9 nov. 2025.

MINAS GERAIS (Estado). Lei nº 10.889, de 8 de outubro de 1992. Regulamenta o artigo 214, § 1º, inciso I, da Constituição do Estado. **Diário do Executivo**: col. 1, Belo Horizonte, MG, p. 1, 9 out. 1992. Disponível em:

<https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/texto/LEI/10889/1992/?cons=1>. Acesso em: 14 set. 2025.

MINAS GERAIS (Estado). Decreto nº 41.055, de 18 de maio de 2000. Institui a Comissão Coordenadora do Fórum Estadual de Educação Ambiental de Minas Gerais e dá outras providências. **Diário do Executivo**: col. 1, Belo Horizonte, MG, p. 1, 19 maio 2000.

Disponível em: <https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/texto/DEC/41055/2000/?cons=1>. Acesso em: 14 set. 2025.

MINAS GERAIS (Estado). Lei nº 15.441, de 11 de janeiro de 2005. Regulamenta o inciso I do § 1º do art. 214 da Constituição do Estado. **Diário do Executivo**: col. 1, Belo Horizonte, MG, p. 3, 12 jan. 2005. Disponível em:

<https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/texto/LEI/15441/2005/?cons=1>. Acesso em: 29 ago. 2025.

MINAS GERAIS (Estado). Decreto nº 44.264, de 24 de março de 2006. Institui a Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental do Estado de Minas Gerais. **Diário do Executivo:** col. 1, Belo Horizonte, MG, p. 2, 25 mar. 2006. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/texto/DEC/44264/2006/?cons=1>. Acesso em: 29 ago. 2025.

MINAS GERAIS (Estado). Decreto nº 46.936, de 21 de janeiro de 2016. Institui o Projeto Escolas Sustentáveis. **Diário do Executivo:** col. 2, Belo Horizonte, MG, p. 3, 22 jan. 2016. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/texto/DEC/46936/2016/>. Acesso em: 14 set. 2025.

MINAS GERAIS (Estado). Decreto nº 47.500, de 2 de outubro de 2018. Altera o Decreto nº 44.264, de 24 de março de 2006, que institui a Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental do Estado de Minas Gerais. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/texto/DEC/47500/2018/>. Acesso em: 14 set. 2025.

MINAS GERAIS (Estado). Secretaria de Estado de Educação. **Currículo Referência de Minas Gerais - CRMG.** Currículo Referência do Ensino Médio - CREM. Belo Horizonte, MG: SEE/MG, 2021a. Disponível em: <https://acervodenoticias.educacao.mg.gov.br/images/documentos/Curr%C3%ADculo%20Refer%C3%Aancia%20do%20Ensino%20M%C3%A9dio.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2025.

MINAS GERAIS (Estado). Secretaria de Estado de Educação. Conselho Estadual de Educação. **Resolução CEE nº 481, de 1º de julho de 2021.** Institui e orienta a implementação do Currículo de Referência de Minas Gerais nas escolas de Educação Básica do Sistema de Ensino de Minas Gerais. Belo Horizonte, MG: CEE/MG, 2021b. Disponível em: <https://cee.educacao.mg.gov.br/index.php/legislacao/resolucoes/download/55-2021/13698-resolucao-cee-n-481-1-de-julho-2021>. Acesso em: 21 ago. 2025.

MINAS GERAIS (Estado). Secretaria de Estado de Educação. Escola de Formação e Desenvolvimento Profissional de Educadores. **Plano de Curso 2025:** 1º Ano - Ensino Médio - Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Belo Horizonte, MG: SEE/MG, 2025a. Disponível em: <https://curriculoreferencia.educacao.mg.gov.br/index.php/plano-de-cursos-crmg>. Acesso em: 4 abr. 2025.

MINAS GERAIS (Estado). Secretaria de Estado de Educação. Escola de Formação e Desenvolvimento Profissional de Educadores. **Plano de Curso 2025:** 2º Ano - Ensino Médio - Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Belo Horizonte, MG: SEE/MG, 2025b. Disponível em: <https://curriculoreferencia.educacao.mg.gov.br/index.php/plano-de-cursos-crmg>. Acesso em: 4 abr. 2025.

MINAS GERAIS (Estado). Secretaria de Estado de Educação. Escola de Formação e Desenvolvimento Profissional de Educadores. **Plano de Curso 2025:** 3º Ano - Ensino Médio - Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Belo Horizonte, MG: SEE/MG, 2025c. Disponível em: <https://curriculoreferencia.educacao.mg.gov.br/index.php/plano-de-cursos-crmg>. Acesso em: 4 abr. 2025.

MINAS GERAIS (Estado). Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Comissão Interinstitucional Coordenadora do Fórum Permanente de Educação Ambiental do Estado de Minas Gerais - COMFEA. **Programa de Educação Ambiental do Estado de Minas Gerais: uma construção coletiva**. Belo Horizonte: COMFEA, 2004. 109 p. Disponível em: <https://meioambiente.mg.gov.br/w/programa-de-educacao-ambiental>. Acesso em: 20 maio 2025.

MINAS GERAIS (Estado). Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental - CIEA/MG. **Ata da 34ª Reunião Ordinária dos membros da Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental – CIEA MG**. [S. l.]: CIEA/MG, 2025d. Disponível em: <https://semad.mg.gov.br/documents/d/semad/ata-34-reuniao-ciea-aprovacao-19082025-pdf>. Acesso em: 18 set. 2025.

MIRANDA, Raquel Sales; LEITE, Raquel Crosara Maia. A Educação Ambiental no Documento Curricular Referencial do Ceará. **REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 38, n. 2, p. 162-179, 2021. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/12806>. Acesso em: 13 maio 2025.

NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL. **A ONU e o meio ambiente**. Brasília, 16 set. 2020. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91223-onu-e-o-meio-ambiente>. Acesso em: 18 maio. 2025.

NEPOMUCENO, Aline Lima de Oliveira; MODESTO, Mônica Andrade; FONSECA, Mariana Reis; SANTOS, Hevely Catharine Dos Anjos. O NÃO LUGAR DA FORMAÇÃO AMBIENTAL NA EDUCAÇÃO BÁSICA: REFLEXÕES À LUZ DA BNCC E DA BNC-FORMAÇÃO. **Educação em Revista**, v. 37, p. e26552, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edur/a/99zmHxYDybjXnLK58myPZ8f/?lang=pt>. Acesso em: 13 maio 2025.

OLIVEIRA, Adelson Dias de; SILVA, Alessandra Porto da; MENEZES, Alexandre Junior de Souza; CAMACAM, Luciana Pereira; OLIVEIRA, Roseli Ramos de. A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR: OS RETROCESSOS NO ÂMBITO EDUCACIONAL. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, São Paulo, v. 16, n. 5, p. 328–341, 2021. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/11215>. Acesso em: 9 set. 2025.

OLIVEIRA, Ana Carolina Brasil De; KAPLAN, Leonardo; DAWIDMAN, Larissa do Nascimento. Por uma educação ambiental crítica-marxista: pressupostos teórico-metodológicos e implicações políticas no embate com as correntes pós-modernas. **Germinal: Marxismo e Educação em Debate**, v. 13, n. 2, p. 550–574, 17 set. 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/revistagerminal/article/view/45066>. Acesso em: 20 out. 2024.

OLIVEIRA, Elaine Toná de; ROYER, Marcia Regina. A Educação Ambiental no contexto da BNCC para o Ensino Médio. **INTERFACES DA EDUCAÇÃO**, v. 10, n. 30, p. 57–78, 2019. Disponível em: <https://periodicosonline.uems.br/index.php/interfaces/article/view/3717>. Acesso em: 9 set. 2025.

OLIVEIRA, Lucas de; NEIMAN, Zysman. Educação Ambiental no Âmbito Escolar: Análise do Processo de Elaboração e Aprovação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 15, n. 3, p. 36-52, 2020. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/10474>. Acesso em: 12 maio 2025.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. ONU News. Brasil teve 10 eventos climáticos extremos em 2024. [S. l.], 28 mar. 2025. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2025/03/1846766>. Acesso em: 21 maio. 2025.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 66ª ed. Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra, 2020.

PEIXOTO, Beatriz Ribeiro; SILVA, Alexandre de Souza e; SALOTTI, Luciana Siqueira Rossetto. A proposta metodológica de Bereday para a educação comparada: comentários e possibilidades. **Revista on-line de Política e Gestão Educacional**, Araraquara, v. 25, n. esp.4, p. 1916–1930, 2021. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/rpge/article/view/15931>. Acesso em: 1 jul. 2025.

SANTINELO, Paulo Cesar Canato; ROYER, Marcia Regina; ZANATTA, Shalimar Calegari. A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CONTEXTO PRELIMINAR DA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR. **Pedagogia em Foco**, v. 11, n. 6, p. 104-115, dez. 2016. Disponível em: <https://revista.facfama.edu.br/index.php/PedF/article/view/228>. Acesso em: 18 maio 2025.

SANTOS, Aline Gomes dos; SANTOS, Crislaine Aparecida Pereira. A INSERÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CURRÍCULO ESCOLAR. **Revista Monografias Ambientais**, v. 15, n. 1, p. 369, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/remoa/article/view/19893>. Acesso em: 24 mar. 2025.

SANTOS, Taís Conceição dos; COSTA, Marco Antonio Ferreira da. UM OLHAR SOBRE A EDUCAÇÃO AMBIENTAL EXPRESSA NAS DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL. **Revista Praxis**, v. 7, n. 13, p. 143-151, 2015. Disponível em: <http://revistas.unifoa.edu.br/index.php/praxis/article/view/658>. Acesso em: 18 maio 2025.

SAUVÉ, Lucie. Uma cartografia das correntes em educação ambiental. In: SATO, Michèle; CARVALHO, Isabel Cristina Moura (orgs.). **Educação Ambiental: Pesquisa e Desafios**. 1. ed. São Paulo: Artmed Editora, 2005. cap. 1, p. 17–39.

SAUVÉ, Lucie; BRUNELLE, Renée; BERRYMAN, Tom. Influence of the Globalized and Globalizing Sustainable Development Framework on National Policies Related to Environmental Education. **Policy Futures in Education**, v. 3, n. 3, p. 271-283, 2005. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.2304/pfie.2005.3.3.5>. Acesso em: 18 maio 2025.

SILVA, Dweison Nunes Souza; GOMES, Edvânia Torres Aguiar; SERNA, Aura González. Educação Ambiental no Novo Ensino Médio: o que há de “novo”? **Retratos da Escola**, v. 16, n. 34, p. 127–147, 2022. Disponível em: <https://retratosdaescola.emnuvens.com.br/rde/article/view/1466>. Acesso em: 6 jun. 2025.

SILVA, Jorge Luiz Costa da; BICA, Alessandro Carvalho. Breve Histórico da Educação Ambiental na Legislação Brasileira. In: PEIREIRA, Andréa de Carvalho *et al.* (orgs.).

Formação acadêmico profissional: contribuições do Mestrado em Ensino da Unipampa para a pesquisa em educação. 1ª ed. São Paulo: Pimenta Cultural, 2021. p. 32–47. Disponível em: <https://www.pimentacultural.com/livro/formacao-academico/>. Acesso em: 16 out. 2025.

SILVA, Thomas Tadeu. **Documentos de Identidade:** uma introdução às teorias do currículo. 2ª ed., Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

SOUZA, Aline Sirlene de; MONTEIRO, Magali De Fátima; MAIA, Jorge Sobral da Silva. Educação ambiental à luz do referencial curricular do Paraná: limites e ausências.

CADERNOS DE PESQUISA: PENSAMENTO EDUCACIONAL, v. 15, n. 41, p. 177-196, 2020. Disponível em: <https://interin.utp.br/index.php/a/article/view/2459>. Acesso em: 13 maio 2025.

TAMAIIO, Irineu. PROGRAMA 2: A Política Nacional de Educação Ambiental. **Salto para o Futuro**, Educação Ambiental no Brasil, ano 18, n. 1, p. 3–12, 2008. Disponível em: <https://www.bibliotecaagptea.org.br/administracao/educacao/livros/EDUCACAO%20AMBIENTAL%20NO%20BRASIL.pdf>. Acesso em: 18 out. 2025.

TAVARES, Jessiane de Lima; SANTOS, Keliana Dantas; VARGAS, Geovana Camargo; ANDRADE, Dominique Batista. ANÁLISE SOBRE A ABORDAGEM DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA O ENSINO MÉDIO NAS TRÊS VERSÕES DA BNCC. In: CASTRO, Paula Almeida de; RODRIGUES, Jocielys Jovelino (orgs.). **Educação Ambiental (Vol 02)**. 21ª ed., Campina Grande: Editora Realize, 2024. v. 2, p. 74–97. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/105707>. Acesso em: 9 set. 2025.

VALDANHA NETO, Diógenes; KAWASAKI, Clarice Sumi. A TEMÁTICA AMBIENTAL EM DOCUMENTOS CURRICULARES NACIONAIS DO ENSINO MÉDIO. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n. 2, p. 483-499, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epcc/a/hcXq6zSh9jv8nLQsWBTFtWP/?lang=pt>. Acesso em: 17 maio 2025.

VELLOSO, Marcos André Pinheiro; VELLOSO, Jorge Renato Pinheiro; VILAZANTE, Ludimila Lobato; FERREIRA, Eduardo Bica; SILVEIRA, Vanielle Galiano; PUTZKE, Jair. ECOLOGIA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA BASE COMUM CURRICULAR (BNCC) E NOS LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO: UMA ANÁLISE DOCUMENTAL. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 10, n. 5, p. 3980–3990, 2024. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/12793>. Acesso em: 14 set. 2025.

ZANETONI, Valéria Aparecida Lanzoni; LEÃO, Marcelo Franco. Análise dos documentos normativos sobre Educação Ambiental na Educação Básica e a relação com o Ensino de Química e/ou Área de Ciências da Natureza. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 3, p. e51111327044, 2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/27044>. Acesso em: 24 mar. 2025.

ANEXO A – SISTEMATIZAÇÃO DAS TENDÊNCIAS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Quadro 4 – Uma diversidade de correntes em educação ambiental

Correntes	Concepções do meio ambiente	Objetivos da EA	Enfoques dominantes	Exemplos de estratégia
Corrente naturalista	Natureza	Reconstruir uma ligação com a natureza.	Sensorial, Experiencial, Afetivo, Criativo/Estético, Cognitivo	Imersão, Interpretação, Jogos sensoriais, Atividades de descoberta.
Corrente conservacionista/recursista	Recurso	Desenvolver habilidades relativas à gestão ambiental. Adotar comportamentos de conservação.	Cognitivo, Pragmático	Guia ou código de comportamentos; "Auditoria" ambiental, Projeto de gestão/conservação.
Corrente resolutiva	Problema	Desenvolver habilidades de resolução de problemas (RP): do diagnóstico à ação.	Cognitivo, Pragmático	Estudos de casos: análise de situações problema, Experiência de RP associada a um projeto.
Corrente sistêmica	Sistema	Compreender as realidades ambientais, tendo em vista decisões apropriadas. Desenvolver o pensamento sistêmico: análise e síntese para uma visão global.	Cognitivo	Estudo de casos: análise de sistemas ambientais.
Corrente científica	Objeto de estudos	Adquirir conhecimentos em ciências ambientais. Desenvolver habilidades relativas à experiência científica.	Experimental, Cognitivo	Estudo de fenômenos, Observação, Experimentação, Atividade de pesquisa hipotético-dedutiva, Demonstração.
Corrente humanista	Meio de vida	Conhecer seu meio de vida e conhecer-se melhor em relação a ele. Desenvolver um sentimento de pertença.	Experimental, Sensorial, Cognitivo, Afetivo, Criativo/Estético	Leitura de paisagem, Estudo do meio, Itinerário ambiental
Corrente moral/ética	Objeto de valores	Dar prova de ecocivismo. Desenvolver um sistema ético.	Afetivo, Cognitivo, Moral	Análise de valores, Definição de valores, Crítica de valores sociais
Corrente holística	O Ser, Total, Todo	Desenvolver as múltiplas dimensões de seu ser em interação com o conjunto de dimensões do meio ambiente.	Intuitivo, Holístico, Criativo, Orgânico	Integração de estratégias complementares, Oficinas de criação, Exploração livre, Visualização

Corrente biorregionalista	Lugar de pertença, Projeto comunitário	Desenvolver um conhecimento "orgânico" do mundo e um atuar participativo em e com o meio ambiente. Desenvolver competências em ecodesenvolvimento comunitário, local ou regional.	Afetivo, Pragmático, Prático, Experiencial, Cognitivo, Criativo	Exploração do meio, Projeto comunitário, Criação de ecoempresas
Corrente prático	Cadinho de ação/reflexão	Aprender em, para e pela ação. Desenvolver competências de reflexão.	Prático, Reflexivo, Dialogístico	Pesquisa-ação
Corrente crítica	Objeto de transformação, Lugar de emancipação	Desconstruir as realidades socioambientais visando transformar o que causa problemas.	Prático, Reflexivo, Dialogístico	Estudo de casos, Análise de discurso, Debates, Pesquisa-ação
Corrente feminista	Objeto de solicitude	Integrar os valores feministas à relação com o meio ambiente.	Intuitivo, Simbólico, Afetivo, Espiritual, Criativo/Estético	Estudos de casos, Imersão, Oficinas de criação, Atividade de intercâmbio, de comunicação
Corrente etnográfica	Território/Cultura	Reconhecer a estreita ligação entre natureza e cultura. Valorizar a dimensão cultural de sua relação com o meio ambiente.	Intuitivo, Experiencial, Afetivo, Simbólico, Espiritual, Criativo/Estético	Estudos de casos, Imersão, Contos, narrações e lendas, Modelização, Relato de vida
Corrente da ecoeducação	Natureza, Pólo de interação pessoal para a formação, Lugar de identidade, Cadinho de identidade	Experimentar o meio ambiente para experimentar-se e formar-se em e pelo meio ambiente. Aclarar sua própria cosmologia. Construir uma melhor relação com o mundo.	Experiencial, Sensorial, Intuitivo, Afetivo, Criativo, Simbólico	Imersão, Exploração, Introspecção, Escuta sensível, Alternância subjetiva/objetiva, Brincadeiras
Corrente do desenvolvimento sustentável	Projeto de desenvolvimento econômico, Recursos para o desenvolvimento, Recursos compartilhados	Promover um desenvolvimento econômico respeitoso dos aspectos sociais e do meio ambiente. Contribuir para esse desenvolvimento.	Cognitivo, Pragmático	Estudo de casos, Projeto de desenvolvimento de sustentação e sustentável, Experiência de resolução de problemas
Corrente naturalista	Natureza	Reconstruir uma ligação com a natureza.	Sensorial, Experiencial, Afetivo, Criativo/Estético, Cognitivo	Imersão, Interpretação, Jogos sensoriais, Atividades de descoberta.

APÊNDICE A – SISTEMATIZAÇÃO DOS RESULTADOS DA BUSCA

Tabela 3 – Lista dos termos encontrados para cada descritor e suas respectivas frequências no CREM

Descritor	Termo	Frequência
ambient	acidentes ambientais	1
	ações socioambientais	1
	agenda ambiental	1
	ambientais	51
	ambiental	36
	ambientalista	1
	ambiente	12
	ambientes naturais	1
	atividades socioambientais	1
	Comissão Estadual Interinstitucional de Educação Ambiental – CIEA	1
	Conferência Intergovernamental de Educação Ambiental de Tbilisi	1
	conflitos ambientais	2
	consciência socioambiental	9
	conscientização socioambiental	1
	conservação ambiental	1
	Coordenação Geral de Educação Ambiental do Ministério da Educação	1
	crimes ambientais	2
	crise ambiental	2
	CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente)	6
	defesa do ambiente	1
	degradação ambiental	1
	degradação socioambiental	1
	Departamento de Educação Ambiental do Ministério do Meio Ambiente	1
	desafios ambientais	1
	desenvolvimento socioambiental	3
	Diretrizes da Educação Ambiental	1
	educação ambiental	49
	Educação Ambiental - Por um Brasil Sustentável	2
	educadores ambientais	1
	ética ambiental	3
	ética socioambiental	4
	Fundo Nacional de Meio Ambiente	1
	impacto ambiental	1

	impactos ambientais	10
	impactos socioambientais	12
	injustiça ambiental	1
	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA)	1
	justiça ambiental	1
	leis ambientais	2
	meio ambiente	51
	Ministério do Meio Ambiente	1
	Política Nacional de Educação Ambiental	5
	Política Nacional do Meio Ambiente	2
	políticas ambientais	4
	preservação ambiental	2
	problemas ambientais	8
	problemas socioambientais	2
	problemática ambiental	1
	Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA)	1
	questões ambientais	1
	questões socioambientais	4
	química ambiental	2
	racismo ambiental	1
	recursos ambientais	1
	responsabilidade socioambiental	1
	Secretaria Especial de Meio Ambiente	1
	socioambientais	10
	socioambiental	6
	temática ambiental	1
ambient, sustent	sustentabilidade ambiental	3
	sustentabilidade socioambiental	2
	Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global	1
sustent	ações sustentáveis	3
	atitudes sustentáveis	1
	consciência sustentável	2
	desenvolvimento econômico sustentável	1
	desenvolvimento sustentável	5
	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável	2
	Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades	2

	Tradicionais	
	Rede de Desenvolvimento Econômico Sustentável	1
	sustentabilidade	37
	sustentáveis	16
	sustentável	10

Fonte: autoria própria, 2025.

Tabela 4 – Lista dos termos encontrados nos resultados da busca e suas respectivas frequências relacionados à área de CNT

Termo	Frequência
ações sustentáveis	1
ambientais	10
ambiental	11
ambiente	6
ambientes naturais	1
CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente)	4
desenvolvimento sustentável	1
educação ambiental	2
impacto ambiental	1
impactos ambientais	4
impactos socioambientais	5
leis ambientais	2
meio ambiente	7
políticas ambientais	3
preservação ambiental	1
problemas ambientais	3
questões socioambientais	2
química ambiental	2
socioambientais	3
socioambiental	1
sustentabilidade	12
sustentáveis	4
sustentável	4

Fonte: autoria própria, 2025.

Tabela 5 – Lista dos termos encontrados para cada descritor e suas respectivas frequências nos três PCs de CNT do EM

Descritor	Termo	Frequência
ambient	ambientais	30
	ambiental	19
	ambiente	17
	ciências ambientais	1
	CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente)	1
	impacto ambiental	1
	impactos ambientais	14
	impactos socioambientais	47
	meio ambiente	13
	políticas ambientais	2
	problemas ambientais	2
	questões ambientais	1
	questões socioambientais	2
	química ambiental	1
	saúde ambiental	2
	socioambiental	17
sustent	desenvolvimento sustentável	13
	objetivos sustentáveis	2
	pauta sustentável	1
	sustentabilidade	24
	sustentáveis	19
	sustentável	4

Fonte: autoria própria, 2025.

Tabela 6 – Lista dos termos encontrados para cada descritor e suas respectivas frequências no componente da Química nos três PCs de CNT do EM

Descritor	Termo	Frequência
ambient	ambientais	6
	ambiental	4
	ambiente	6
	CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente)	1
	impacto ambiental	1
	impactos ambientais	3
	impactos socioambientais	12
	meio ambiente	5
	políticas ambientais	1

	problemas ambientais	2
	questões ambientais	1
	questões socioambientais	1
	química ambiental	1
	saúde ambiental	2
	socioambiental	1
sustent	desenvolvimento sustentável	1
	objetivos sustentáveis	2
	pauta sustentável	1
	sustentabilidade	6
	sustentáveis	2
	sustentável	1

Fonte: autoria própria, 2025.

Tabela 7 – Frequência das palavras encontradas associadas à uma área/tema em cada capítulo do CREM

Capítulo	Área/Tema	Frequência
1. Textos Introdutórios	Geral*	13
2. Pressupostos para o Ensino Médio	LGG	1
2. Pressupostos para o Ensino Médio	MAT	1
2. Pressupostos para o Ensino Médio	CNT	1
2. Pressupostos para o Ensino Médio	CHSA	3
2. Pressupostos para o Ensino Médio	Educação Integral	6
2. Pressupostos para o Ensino Médio	Visão da Juventude	1
3. Formação geral básica	LGG	13
3. Formação geral básica	MAT	5
3. Formação geral básica	CNT	63
3. Formação geral básica	CHSA	78
4. Itinerários Formativos	Geral	14
4. Itinerários Formativos	LGG	14
4. Itinerários Formativos	MAT	12
4. Itinerários Formativos	CNT	25
4. Itinerários Formativos	CHSA	6
4. Itinerários Formativos	Projeto de Vida	3
4. Itinerários Formativos	Geral	1
5. Educação Profissional e Técnica	Geral	15
6. Modalidades de ensino e temáticas especiais	Geral	1
6. Modalidades de ensino e temáticas especiais	Educação do Campo	5
6. Modalidades de ensino e temáticas especiais	Educação Quilombola	8

6. Modalidades de ensino e temáticas especiais	EJA	1
6. Modalidades de ensino e temáticas especiais	Socioeducativo	1
6. Modalidades de ensino e temáticas especiais	Educação Ambiental	126
8. Avaliação	Geral	1
10. Glossário	Geral	2

*"Geral" se refere às seções que envolvem os pressupostos gerais do currículo e/ou não estão associadas a uma área ou tema específicos.

Fonte: autoria própria, 2025.

Tabela 8 – Frequência com que as habilidades com palavras ligadas à temática ambiental foram encontradas para cada componente em cada ano do EM nos PCs da área de CNT

Ano	1º ano	1º ano	1º ano	2º ano	2º ano	2º ano	3º ano	3º ano	3º ano
Habilidade\Compo nente	Biologia	Física	Química	Biologia	Física	Química	Biologia	Física	Química
EM13CNT101	1	1	1	1	8	0	2	0	0
EM13CNT103X	1	0	1	0	9	0	0	2	0
EM13CNT102XA	0	0	0	0	6	1	0	0	0
EM13CNT102XB	0	0	0	0	4	2	0	0	0
EM13CNT104	0	0	2	1	0	1	0	1	0
EM13CNT106	0	0	0	0	0	1	0	6	1
EM13CNT107X	0	0	0	0	0	1	0	7	0
EM13CNT202X	3	0	1	4	0	1	0	0	0
EM13CNT206	0	0	0	1	0	1	0	0	0
EM13CNT302	2	8	1	0	4	0	0	1	1
EM13CNT306X	0	5	0	0	3	1	3	5	0
EM13CNT307	0	4	1	0	9	0	0	3	0
EM13CNT308	0	0	0	0	0	1	0	5	0
EM13CNT309	0	0	0	0	1	0	0	1	1
EM13CNT311MG	0	0	1	0	1	0	0	1	0
EM13CNT312MG	0	0	0	1	0	0	0	2	1
EM13CNT313MG	0	0	0	1	0	0	2	0	1
EF08CI01X	0	1	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: autoria própria, 2025.

Tabela 9 – Número de habilidades com palavras ligadas à temática ambiental encontradas para cada componente da área de CNT em cada ano do EM nos PCs

Ano	Componente	nº de Habilidades
1º ano	Biologia	7
1º ano	Física	19
1º ano	Química	8
2º ano	Biologia	9

2º ano	Física	45
2º ano	Química	10
3º ano	Biologia	7
3º ano	Física	34
3º ano	Química	5

Fonte: autoria própria, 2025.

Quadro 5 – Habilidades de CNT da Formação Geral Básica encontrados na busca pelos descritores no CREM

Código	Habilidade
EM13CNT101	Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas.
EM13CNT103X	Conhecer e analisar os tipos de radiação e suas origens, para avaliar as potencialidades e os riscos de sua aplicação em equipamentos de uso cotidiano, na saúde, no ambiente, na indústria, na agricultura e na geração de energia.
EM13CNT102XA	Identificar e interpretar sistemas térmicos que visem à sustentabilidade, considerando sua composição e os efeitos das variáveis termodinâmicas sobre seu funcionamento.
EM13CNT102XB	Realizar previsões, avaliar intervenções e/ou construir protótipos de sistemas térmicos que visem à sustentabilidade, considerando sua composição e os efeitos das variáveis termodinâmicas sobre seu funcionamento, considerando também o uso de tecnologias digitais que auxiliem no cálculo de estimativas e no apoio à construção dos protótipos.
EM13CNT104	Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis.
EM13CNT106	Avaliar, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, tecnologias e possíveis soluções para as demandas que envolvem a geração, o transporte, a distribuição e o consumo de energia elétrica, considerando a disponibilidade de recursos, a eficiência energética, a relação custo/benefício, as características geográficas e ambientais, a produção de resíduos e os impactos socioambientais e culturais.
EM13CNT107X	Realizar previsões qualitativas e quantitativas sobre as ações de agentes cujos funcionamentos estão relacionados ao eletromagnetismo (geradores de energia; biogestores; motores elétricos e seus componentes; bobinas; transformadores; pilhas; baterias; fontes alternativas de energia; bioeletricidade; dispositivos eletrônicos; etc.), com base na análise dos processos de transformação e condução de energia envolvidos, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, para propor ações que visem a sustentabilidade, discutindo acerca dos subprodutos que a tecnologia gera e propondo ações para minimizar seus impactos.
EM13CNT202X	Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, tanto na Terra quanto em outros planetas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais.
EM13CNT206	Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.

EM13CNT302	Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.
EM13CNT306X	Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e recursos, bem como comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental, podendo fazer uso de dispositivos e aplicativos digitais que viabilizem a estruturação de simulações de tais riscos, conhecer as normas de segurança, o tratamento de resíduos e reconhecer os equipamentos de proteção individual e coletivo, inclusive a tecnologia aplicada nos mesmos.
EM13CNT307	Analisar as propriedades dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas, tecnológicas, entre outras) e/ ou propor soluções seguras e sustentáveis considerando seu contexto local e cotidiano.
EM13CNT308	Investigar e analisar o funcionamento de equipamentos elétricos e/ou eletrônicos e sistemas de automação para compreender as tecnologias contemporâneas e avaliar seus impactos sociais, culturais e ambientais.
EM13CNT309	Analisar questões socioambientais, políticas e econômicas relativas à dependência do mundo atual em relação aos recursos não renováveis e discutir a necessidade de introdução de alternativas e novas tecnologias energéticas e de materiais, comparando diferentes tipos de motores e processos de produção de novos materiais.
EM13CNT311MG	Investigar e analisar comportamentos específicos dos diversos tipos de ondas, para avaliar suas diferentes aplicações tecnológicas (comunicação, saúde, música, entre outros), identificar e/ou avaliar os impactos individuais, coletivos e socioambientais de tais tecnologias, a fim de promover seu uso seguro e sustentável.
EM13CNT312MG	Relacionar e avaliar as questões sociais, ambientais, políticas e econômicas controversas acerca do extrativismo regional, com argumentos que envolvam os aspectos físicos, químicos e biológicos dos subprodutos da exploração dos recursos naturais.
EM13CNT313MG	Analisar as características físico-químicas dos grupos de microrganismos existentes, bem como discutir a importância desses seres para o meio ambiente, indústria e saúde. Identificar aqueles que são causadores de doenças, discutindo métodos de detecção e prevenção e tratamento para as mesmas.

Fonte: autoria própria, 2025.

Quadro 6 – Habilidades dos Itinerários Formativos de aprofundamento nas CNT encontrados na busca pelos descritores no CREM

Código	Habilidade
EMIFCG02	Posicionar-se com base em critérios científicos, éticos e estéticos, utilizando dados, fatos e evidências para respaldar conclusões, opiniões e argumentos, por meio de afirmações claras, ordenadas, coerentes e compreensíveis, sempre respeitando valores universais, como liberdade, democracia, justiça social, pluralidade, solidariedade e sustentabilidade.
EMIFCNT05	Selecionar e mobilizar intencionalmente recursos criativos relacionados às Ciências da Natureza para resolver problemas reais do ambiente e da sociedade, explorando e contrapondo diversas fontes de informação.
EMIFCG07	Reconhecer e analisar questões sociais, culturais e ambientais diversas, identificando e incorporando valores importantes para si e para o coletivo que assegurem a tomada de decisões conscientes, consequentes, colaborativas e responsáveis.
EMIFCG09	Participar ativamente da proposição, implementação e avaliação de solução para problemas

	socioculturais e/ou ambientais em nível local, regional, nacional e/ou global, corresponsabilizando-se pela realização de ações e projetos voltados ao bem comum.
EMIFCNT07	Identificar e explicar questões socioculturais e ambientais relacionadas a fenômenos físicos, químicos e/ou biológicos.
EMIFCNT08	Selecionar e mobilizar intencionalmente conhecimentos e recursos das Ciências da Natureza para propor ações individuais e/ou coletivas de mediação e intervenção sobre problemas socioculturais e problemas ambientais.
EMIFCNT09	Propor e testar estratégias de mediação e intervenção para resolver problemas de natureza sociocultural e de natureza ambiental relacionados às Ciências da Natureza.
EMIFCNT10	Avaliar como oportunidades, conhecimentos e recursos relacionados às Ciências da Natureza podem ser utilizados na concretização de projetos pessoais ou produtivos, considerando as diversas tecnologias disponíveis e os impactos socioambientais

Fonte: autoria própria, 2025.

APÊNDICE B – TABELAS UTILIZADAS NA GERAÇÃO DOS GRÁFICOS

Tabela 10 – Frequência dos resultados associada a uma das quatro áreas do conhecimento no CREM

Frequência por Área	
Área	Frequência
LGG	28
MAT	18
CNT	89
CHSA	87

Fonte: autoria própria, 2025.

Tabela 11 – Frequência dos resultados associada a uma das quatro áreas do conhecimento nos capítulos 2, 3 e 4 do CREM

Capítulo	LGG	MAT	CNT	CHSA
2. Pressupostos para o Ensino Médio	1	1	1	3
3. Formação geral básica	13	5	63	78
4. Itinerários Formativos	14	12	25	6

Fonte: autoria própria, 2025.

Tabela 12 – Frequência dos resultados associada aos componentes da Biologia, da Física e da Química no CREM

Componente	Frequência
Biologia	14
Física	0
Química	18

Fonte: autoria própria, 2025.

Tabela 13 – Frequência dos resultados associada a cada componente das CNT em cada ano e bimestre nos PCs

Ano	Bimestre	Biologia	Física	Química
1	1	1	3	0
1	2	5	2	6
1	3	5	3	5
1	4	0	14	2
2	1	11	12	2
2	2	2	28	9
2	3	2	2	15
2	4	1	8	6
3	1	2	8	13
3	2	2	19	0

3	3	2	10	1
3	4	1	31	2

Fonte: autoria própria, 2025.

Tabela 14 – Frequência dos resultados associada a cada componente das CNT em cada bimestre e ano nos PCs

Bimestre - Ano	Biologia	Física	Química
1º - 1º	1	3	0
2º - 1º	5	2	6
3º - 1º	5	3	5
4º - 1º	0	14	2
1º - 2º	11	12	2
2º - 2º	2	28	9
3º - 2º	2	2	15
4º - 2º	1	8	6
1º - 3º	2	8	13
2º - 3º	2	19	0
3º - 3º	2	10	1
4º - 3º	1	31	2

Fonte: autoria própria, 2025.

Tabela 15 – Frequência dos resultados associada às competências, conteúdos, habilidades e orientações pedagógicas em cada ano do EM nos PCs

Elemento dos Planos de Curso \ Ano	1º ano	2º ano	3º ano
Competência	6	17	14
Conteúdo	0	5	4
Habilidade	35	58	52
Orientações Pedagógicas	5	18	21

Fonte: autoria própria, 2025.

Tabela 16 – Frequência dos resultados associada às competências, conteúdos, habilidades e orientações pedagógicas em cada componente de CNT nos PCs

Elemento dos Planos de Curso \ Componente	Biologia	Física	Química
Competência	4	23	10
Conteúdo	1	0	8
Habilidade	22	96	27
Orientações Pedagógicas	7	21	16

Fonte: autoria própria, 2025.