



Revista
Educar Mais

A perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade no Novo Ensino Médio: análise de uma coleção de livros didáticos de Ciências da Natureza/Química

The Science, Technology and Society perspective in the New High School: analysis of a collection of Nature Sciences/Chemistry textbooks

La perspectiva Ciencia, Tecnología y Sociedad en la Nueva Educación Secundaria: análisis de una colección de libros de texto de Ciencias de la Naturaleza/Química

Thalles Pinto de Souza¹  • Maira Ferreira² 

RESUMO

Este trabalho apresenta uma análise de livros didáticos (LD) da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, produzidos no contexto da reforma do Novo Ensino Médio (NEM), objetivando a investigação de como os princípios da perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) se configuram nesses materiais. A pesquisa adota uma abordagem qualitativa e utiliza como procedimentos metodológicos a Análise Documental de uma coleção de LD do Plano Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD/2021) e a Análise de Conteúdo para a interpretação dos dados. Com os resultados, observa-se que a abordagem de temas ambientais permanece centrada em denúncias de problemas socioambientais, sem avançar consistentemente na discussão de soluções, pois aparecem predominantemente de forma informativa. Ademais, constatou-se que, a redução de carga horária de formação geral básica implicou em tratamento superficial de conteúdos de Ciências/Química nos LD, podendo fragilizar a articulação à perspectiva CTS e a apropriação de conhecimentos científicos pelos estudantes.

Palavras-chave: Reforma curricular; Ensino Médio; CTS.

ABSTRACT

This work presents an analysis of textbooks in the area of Natural Sciences and their Technologies, produced in the context of the New High School Reform, aiming to investigate how the principles of the Science, Technology and Society (STS) perspective are materialized in these materials. The research adopts a qualitative approach and uses as methodological procedures the Documentary Analysis of a collection of textbooks from the National Textbook and Didactic Material Plan (NTDMP/2021) and Content Analysis for data interpretation. The results show that the approach to environmental themes remains centered on denouncing socio-environmental problems, without consistently advancing in the discussion of solutions, as they appear predominantly in an informative way. Furthermore, it was found that the reduction in the workload of basic general education implied a superficial treatment of Science/Chemistry content in the textbooks, which may weaken the articulation with the STS perspective and the appropriation of scientific knowledge by students.

Keywords: Curriculum reform; High school; STS.

¹ Licenciado em Química e Mestre em Educação em Ciências em Educação em Ciências na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre/RS – Brasil. E-mail: thallespsouza@gmail.com

² Licenciada em Química, Mestre e Doutora em Educação, é Professora da Universidade Federal de Pelotas (UFPEl), atuando no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, e Professora colaboradora do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), em Porto Alegre/RS – Brasil. E-mail: mmairaf@gmail.com

RESUMEN

Este trabajo presenta un análisis de los libros de texto de Ciencias Naturales y sus Tecnologías, producidos en el contexto de la Reforma de la Educación Secundaria, con el objetivo de investigar cómo se materializan en estos materiales los principios de la perspectiva Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS). La investigación adopta un enfoque cualitativo y utiliza como procedimientos metodológicos el Análisis Documental de una colección de libros de texto del Plan Nacional de Libros de Texto y Materiales Didácticos (PNLTMD/2021) y el Análisis de Contenido para la interpretación de datos. Los resultados muestran que el enfoque de los temas ambientales se mantiene centrado en la denuncia de problemas socioambientales, sin avanzar consistentemente en la discusión de soluciones, ya que estas aparecen predominantemente de manera informativa. Además, se encontró que la reducción de la carga de trabajo de la educación general básica implicó un tratamiento superficial de los contenidos de Ciencias/Química en los libros de texto, lo que puede debilitar la articulación con la perspectiva CTS y la apropiación del conocimiento científico por parte de los estudiantes.

Palabras clave: Reforma curricular; Educación Secundaria; CTS.

1. INTRODUÇÃO

Tendo como objetivo promover uma formação reflexiva, crítica e cidadã dos sujeitos, o movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), iniciado em meados do século XX, questiona a suposta neutralidade científica assentada no positivismo lógico e aponta a necessidade de reavaliar os impactos do desenvolvimento científico na sociedade. Na educação escolar, considera-se que o currículo deve incorporar questões éticas, econômicas, ambientais e políticas aos conteúdos tratados, de modo a promover uma formação crítica e humanista dos estudantes, visando o desenvolvimento de conhecimentos que os capacitem a tomarem decisões socialmente conscientes e responsáveis (Santos; Mortimer, 2000).

Para tal, o currículo escolar precisa refletir valores e pressupostos históricos, culturais, sociais e políticos, mostrando que o projeto de socialização escolar não é neutro, mas uma invenção social que cristaliza os interesses dos grupos dominantes (Sacristán, 2000).

Sendo o currículo um campo de disputa, temos acompanhado, em contexto brasileiro, recorrentes reformulações de currículos escolares no âmbito das políticas educacionais sob a lógica neoliberal, especialmente após a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9.394/1996 (LDBEN/96). Desde então, anúncios de mudanças para o Ensino Médio vêm se repetindo, culminando com as previstas pelas políticas atuais – a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e a reforma do Novo Ensino Médio (NEM).

Com relação ao NEM, essa teve início por meio da medida provisória 746/2016, transformada no ano seguinte na Lei nº 13.415 (Brasil, 2017). Em 2018, houve a atualização das Diretrizes Curriculares para o Ensino Médio pela Resolução CNE nº 3, de 21 de novembro de 2018 (Brasil, 2018a), legitimando a reforma curricular que alterou artigos da LDBEN/96 e propôs uma nova forma de organização para essa etapa da Educação Básica. Nesse contexto, o NEM alinhado à BNCC, organizou o currículo em Formação Geral Básica (FGB) e Itinerários Formativos (IF).

Liderada por grupos privados, a reforma do NEM foi justificada pela necessidade de elevar a qualidade do ensino e tornar o currículo mais prático e atrativo ao mercado de trabalho. Embora os IF prometam flexibilidade e protagonismo ao estudante para reduzir o "fracasso escolar", essa proposta ignora as limitações estruturais das escolas públicas e as condições socioeconômicas dos alunos, evidenciando um abismo entre o discurso da "livre escolha" e a realidade material das instituições (Almeida;

Werlang; Bechi, 2023). A inserção de IF, de certo modo, direcionou a formação dos discentes para estarem aptos e moldáveis às demandas do mercado, em detrimento a uma organização que deveria ensinar direitos e objetivos de aprendizagem (Araújo *et al.*, 2025; Martins, 2019; Rosa; Ferreira, 2018).

Dentre os documentos articulados à essa reforma, estão os livros didáticos (LD) do Plano Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD), que consideramos documentos curriculares legais, pois são produzidos de acordo com editais de um programa nacional que deve atender aos documentos e orientações legais. Macedo (2004) salienta a forte vinculação entre currículo e LD, e sua relação com as políticas curriculares. Para a autora, os LD são produtos culturais resultantes de complexas interações influenciadas por fatores econômicos, sociais e culturais, e representam a materialização de disputas entre diferentes grupos que buscam impor suas perspectivas hegemônicas.

2. POLÍTICAS DE CURRÍCULO, CTS E A EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

Historicamente a percepção sobre a Ciência foi enraizada no positivismo lógico, em uma abordagem científica que conferia status de objetividade e confiabilidade às produções científicas, fundamentadas na observação e experimentação, como as promovidas por figuras como Newton, Galileu e Francis Bacon durante a Revolução Científica do século XVII, que supunha a "neutralidade" da Ciência.

Esse modelo de "fazer Ciência" culminou no "modelo linear de desenvolvimento", o qual pressupunha que avanços científicos levariam a mais tecnologia, riqueza e bem-estar social (Auler; Bazzo, 2001). Embora corroborado por avanços tecnológicos pós-Segunda Guerra Mundial, eventos nocivos à população e ao ambiente começaram a problematizar essa relação direta entre desenvolvimento científico e bem-estar social (Linsingen, 2007).

Nesse contexto, nos anos 1960 e 1970, o movimento CTS problematizou os avanços da ciência e tecnologia em relação aos impactos socioambientais, juntamente com a necessidade de monitorar esses impactos (Palacios *et al.*, 2003). Nesse sentido, foi chamada a atenção para necessidade de haver participação social nas decisões sobre ciência e tecnologia e sua integração com contextos sociais, culturais, econômicos e políticos, reconhecendo a complexa relação entre o natural e o social na construção do conhecimento científico.

Um marco para o início das reflexões e ações do movimento CTS, segundo Linsingen (2007) e Rosa e Strieder (2019), foi a publicação dos livros "Primavera silenciosa" da bióloga Rachel Carson e "A estrutura das revoluções científicas" de Thomas Kuhn, ambas em 1962. Assim, no final da década de 1960, diante de mudanças frente ao desenvolvimento científico, a articulação entre ciência e contexto social passou a ser tratada no campo acadêmico, na reivindicação por espaços democráticos (Palacios *et al.*, 2003).

A universidade, em cursos de graduação e pós-graduação, foi um espaço para esse diálogo chamando a atenção e sensibilizando os estudantes das ciências exatas e das ciências naturais a terem consciência dos impactos sociais e ambientais do desenvolvimento científico e tecnológico, bem como de estudantes dos cursos humanísticos sobre questões científico-tecnológicas, para que desenvolvessem criticidade frente a políticas do âmbito científico, a tomada de decisões e a debates que influenciariam seus contextos de trabalho e da vida em geral (Cerezo, 2017).

Em meados dos anos 1970, segundo Aikenhead (2003), a abordagem científica considerando os princípios CTS passou a ser tratada em contextos escolares, em meio às pesquisas e discussões universitárias vinculadas à Organização de Estados Ibero-americanos para a Educação, à Ciência e à Cultura (OEI) e à Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), com programas e materiais com abordagem CTS, para que os currículos do ensino de Ciências fossem integrados por essa temática.

Assim, a partir dos anos finais da década de 1970, o movimento CTS foi sendo, gradualmente, inserido nos currículos em ensino de Ciências de diversos países. No Brasil, mesmo com algumas implicações da CT e de princípios em CTS aos currículos de Ciências, a perspectiva CTS no contexto educacional teve início somente ao final da década de 1990, após a divulgação de livros, pesquisas e trabalhos acadêmicos sobre o assunto (Santos, 2011).

Sendo o currículo considerado central para a formação de sujeitos com condições de interpretar e agir sobre o mundo em que vivem, esse foi um período em que também acontecia um movimento de discussão sobre o aspecto político do currículo para além dos conteúdos disciplinares, incluindo questões sociais, como as relacionadas à luta de classes, raça e gênero dentro e fora da escola, para o desenvolvimento das pessoas (Hornburg e Silva, 2007).

Para Sacristán (1998) o currículo é visto como uma seleção limitada da cultura, da qual emergem questões de significado social e político que envolvem questionamentos sobre os conteúdos de ensino. Para o autor, o território conflituoso e controverso em que se assenta o currículo, que não é neutro, nem universal ou inerte, suscita também outros questionamentos, como: "*quais valores o currículo indica para os indivíduos e para a sociedade? ou a serviço de quê ou de quem está esse poder regulador do currículo e como ele nos afeta?*" (Sacristán, 2013, p. 23). O sistema educativo serve a interesses concretos que se refletem no currículo, pois a pretensa homogeneização da educação escolar busca atender a esses interesses, mesmo que os alunos sejam diferentes e tenham outras necessidades e condições sociais (Sácristan, 2000).

No Brasil, desde a LDBEN/96 e no atual contexto da BNCC e da reforma para o NEM, políticas de currículo vêm sendo implementadas com anúncio de organização curricular por áreas do conhecimento, estando entre essas a área da Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT). No caso da reforma para o NEM (em articulação à BNCC), diante da incorporação de habilidades e competências prescritas pelo currículo oficial, cabe-nos refletir sobre como se dá o tratamento dos conhecimentos científicos e tecnológicos com relação às questões socioambientais e aos pressupostos CTS.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa, de caráter qualitativo, fez uso de Análise Documental objetivando a identificação de informações frente a questões/hipóteses a serem investigadas. Tratamos os LD como documentos de fontes primárias, tal como "*documentos de arquivos públicos; publicações parlamentares e administrativas; estatísticas (censos); documentos de arquivos privados; cartas e contratos*" (Lüdke; André, 2013, p. 175), que não receberam tratamento analítico prévio, mas que podem ser analisados conforme os objetivos da pesquisa (Gil, 2008). Ademais, representam uma fonte de informações contextualizadas e emergem dentro de um determinado contexto, fornecendo informações relevantes sobre esse mesmo contexto (Lüdke; André, 2013).

A análise dos materiais foi realizada seguindo as etapas da Análise de Conteúdo (Bardin, 2011). A escolha do material foi embasada nas regras de exaustividade, representatividade, homogeneidade e pertinência, garantindo que este fosse relevante e adequado para os objetivos da pesquisa. A partir de uma leitura inicial dos materiais, houve a transformação dos dados brutos em representações do conteúdo, por meio de unidades de contexto e unidades de registro/significado dos dados para sua interpretação.

Os materiais analisados contemplam capítulos dos LD de Ciências/Química e capítulos Interdisciplinares da coleção de LD Moderna Plus - CNT³, aprovada pelo PNLD 2021, atendendo a exigência do edital de convocação nº 03/2019 de atender a BNCC e o NEM. A escolha desta coleção foi em função da sua utilização nas escolas em que um dos autores atua como docente da disciplina de Química, portanto, as considerações e reflexões resultantes da pesquisa correspondem a esse recorte analítico. Reconhecemos ser essa uma limitação do estudo, visto que o PNLD 2021 aprovou sete coleções de LD, com distribuição e utilização por diferentes escolas da rede estadual do Rio Grande do Sul.

Inicialmente foram examinados os livros da coleção e capítulos de cada livro. Selecionamos os capítulos cujos conteúdos tinham relação direta com a disciplina de Química (25 capítulos) e os capítulos nomeados "interdisciplinares" (5 capítulos), buscando reconhecer trechos textuais que remetiam aos princípios CTS (Quadro 1).

Quadro 1 - Princípios de CTS

1. Apresenta relações entre os aspectos sócio-históricos, políticos e econômicos a respeito do desenvolvimento e inter-relações da ciência e da tecnologia, e como a sociedade é afetada por esses aspectos.
2. Apresenta questões-problema reais que possibilitam a reflexão crítica, e a tomada de atitudes conscientes e assertivas visando o bem-estar individual e coletivo, por meio do conhecimento científico.
3. Dá condições para que os estudantes pensem, discutam, proponham e participem de ações que visam a solução de problemas relacionados ao ambiente.

Fonte: Elaborado pelo autor (2024) - Adaptado de: Auler (2001, 2003, 2007), Bazzo (2001), Linsingen (2007), Mortimer (2000) e Santos (2000, 2007, 2011).

Consideramos os trechos textuais que remetiam aos princípios CTS como "ocorrências" mapeadas em diferentes capítulos, resultando em 10 capítulos (6 de Química e 4 Interdisciplinares) para a análise. Para a discussão dos resultados, indicamos a seguinte codificação dos trechos: L = livro didático de 1 a 6; Cqui = capítulo química + nº do capítulo ou Cint = capítulo interdisciplinar + nº do capítulo + p (página do livro em que se encontra uma determinada ocorrência), por exemplo, L1.Cint1.p.1 ou L2.Cqui2.p.1. A seguir, na Tabela 1, apresentamos os títulos dos capítulos selecionados para a análise e o número de ocorrências encontrado em cada capítulo.

³ Autores José Mariano Amabis; Gilberto Rodrigues Martho, Nicolau Gilberto Ferraro, Paulo Cesar Martins Penteadó, Carlos Magno A. Torres, Júlio Soares, Eduardo Leite do Canto e Laura Celloto Canto Leite.

Tabela 1 - Quantitativo das ocorrências do recorte analítico

Livro e capítulos (Unidades de contexto)	Codificação	Quantitativo de ocorrências
Livro 1: O conhecimento científico		
O conhecimento científico e as Ciências da Natureza (nº1) ⁴ (Interdisciplinar)	L1.Cint1	2
Livro 2: Água e Vida		
Compostos inorgânicos (nº2)	L2.Cqui2	5
Concentrações das soluções (nº3)	L2.Cqui3	2
Livro 3: Matéria e Energia		
Cinética química (nº4)	L3.Cqui4	2
Energia hoje e amanhã (nº5) (Interdisciplinar)	L3.Cqui5	25
Livro 4: Humanidade e Ambiente		
Poluição ambiental e reciclagem (nº6) (Interdisciplinar)	L4.Cint6	21
Sustentabilidade ambiental (nº7) (Interdisciplinar)	L4.Cint7	43
Livro 5: Ciência e Tecnologia		
Pilhas e baterias (celas galvânicas) (nº8)	L5.Cqui8	2
Nanotecnologia (nº9)	L5.Cqui9	1
Livro 6: Universo e Evolução		
Radioatividade (nº10)	L6.Cqui10	1
		Total das ocorrências: 104

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

As ocorrências remetem aos temas/assuntos que, reunidos por semelhanças, deram origem às unidades de registro/significado apresentadas na Quadro 2.

Quadro 2 - Unidades de registro/significado

<ul style="list-style-type: none"> • Fertilizantes causando salinização do solo, e insegurança alimentar. • Defensivos agrícolas <i>versus</i> modificação genética de alimentos. • Produção industrial e poluição da água. • Ausência de saneamento básico e problemas ambientais e de saúde humana. • Descarte inadequado de plásticos e meio ambiente <i>versus</i> descarte de materiais e reciclagem - vantagem/desvantagem econômica. • Ações para mitigar problemas ambientais e de saúde causados pelo lixo e aterro urbano. • Promoção de ações individuais/coletivas em prol do ambiente e da saúde. • Conhecimento científico sobre problemas ambientais e de saúde causados por metais pesados. • Descarte inadequado de pilhas e lixo nuclear/radioativo. • Problemas de saúde causados pela poluição do ar – efeito estufa produzido por diferentes fontes de energia • Poluição atmosférica: camada de ozônio e chuva ácida. • Educação, conhecimento científico, informação e formação para alternativas energéticas em prol do ambiente e da sustentabilidade ambiental.

⁴ Os números entre parênteses correspondem à sequência dos capítulos selecionados para análise; não necessariamente seguem a numeração nos seus respectivos livros.

- Desenvolvimento científico-tecnológico e ações individuais/coletivas para a sustentabilidade.
- Benefícios ambientais e econômicos para uso da energia solar.
- Reflexão sobre viabilidade econômica e eficiência energética *versus* poluição causada. Preservação ambiental *versus* desenvolvimento econômico.
- Políticas públicas, ações individuais e coletivas para o desenvolvimento de energias renováveis e uso racional da energia. Efeitos no ambiente e na economia.
- Políticas públicas e conscientização popular para atenuar problemas ambientais.
- Políticas e acordos internacionais em prol do ambiente.

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Essas unidades de registro/significado articulam conhecimentos científicos a problemas ambientais causados por ações humanas, destacando suas relações com tecnologia e sociedade. Envolvem impactos na saúde, no ambiente e na economia, além de enfatizarem a necessidade de políticas públicas e ações individuais e coletivas voltadas à sustentabilidade, caracterizando princípios CTS. Com isso, originaram a categoria emergente intitulada 'Educação em Ciências: CTS em questões ambientais antrópicas e sustentabilidade'.

A seguir, apresentamos um panorama sobre o processo para a escolha de LD no âmbito do PNLD 2021, indicando o alinhamento dos LD à BNCC (e à reforma do NEM).

4. LIVROS DIDÁTICOS NA ÁREA DE CNT/QUÍMICA, NO CONTEXTO REFORMISTA PARA O NEM

Com recursos financeiros administrados pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), o PNLD, vinculado ao Ministério da Educação (MEC), é o programa responsável pelas diretrizes para produção e distribuição de LD às redes públicas de ensino da Educação Básica brasileira.

O FNDE, de natureza autárquica conferida pela Lei nº 5.537, de 21 de novembro de 1968, e alterado pelo Decreto-Lei nº 872, de 15 de setembro de 1969, é responsável pelo cumprimento das políticas educacionais do MEC e, de acordo com os fundamentos legais (Constituição Federal, LDBEN e demais leis e decretos específicos) e em consonância com a Resolução nº 42, de 28 de agosto de 2012, delibera as competências relacionadas ao PNLD, conforme Decreto nº 9.099, de 18 de julho de 2017. Esse estabelece procedimentos prévios para que os LD do PNLD sejam efetivamente utilizados na educação escolar. Inicialmente, as escolas das redes pública federal, estadual e municipal devem fazer a inscrição no programa e encaminhar seu pedido ao MEC, seguindo orientações e procedimentos estabelecidos e divulgados.

Os LD aprovados passam a compor o Guia Digital do Livro Didático que é disponibilizado pelo *site* do FNDE e, também, enviado (impresso) às escolas. Nas instituições de ensino, os professores escolhem os livros que serão informados pelos diretores ao FNDE, que, por sua vez, realiza o processo de compra com as editoras e acompanha o processo de produção e organização da distribuição.

Entre os critérios estão questões técnicas de diagramação, como número limite de páginas, tamanho da folha, equilíbrio entre textos principais, textos complementares, gráficos, imagens etc. (Brasil, 2019). Além disso, houve a recomendação de que os livros contemplassem de forma equânime, de acordo com a BNCC, as competências gerais, específicas e as habilidades de cada área do

conhecimento, com a orientação de que cada livro fosse autocontido e não sequencial no que tange à progressão de conteúdos e complexidade pedagógica (Brasil, 2019), ou seja, diferentemente dos editais anteriores, nos quais eram produzidos LD da área de CNT por seriação (1.º, 2.º e 3.º ano do Ensino Médio) e por disciplina (Biologia, Física e Química), totalizando 9 livros. No edital de 2019, essa área do conhecimento foi organizada em 6 livros, os quais podem ser utilizados em todas as disciplinas de CNT (Biologia, Física e Química) e em qualquer ano, conforme o planejamento dos professores.

Para a área de CNT, constou no edital as seguintes recomendações: a) contextualizar e problematizar a ciência e a tecnologia no que tangem aos processos biológicos, físicos e químicos; b) assegurar o desenvolvimento da análise crítica, criativa e propositiva acerca de princípios éticos necessários à construção da cidadania e ao convívio social republicano; c) valorizar a prática científica e a tomada de decisão informada cientificamente, focando no desenvolvimento de processos de investigação; d) explorar conceitos das ciências da natureza para resolver problemas na vida cotidiana, mediante o fornecimento de subsídios para a tomada de decisão informada cientificamente; e) trabalhar de forma integrada aos temas contemporâneos e em constante diálogo com os estudantes; f) debater sobre a importância da etnociência, abordando os limites e potencialidades do relativismo (Brasil, 2019).

No Guia Digital do PNL D, edital nº 03/2019, área de CNT para o NEM, constam sete coleções de livros, mas, como já dito, neste trabalho procedemos a análise apenas da coleção "Moderna Plus - CNT". A seguir, apresentamos a discussão dos dados e interpretamos os resultados da análise dos LD dessa coleção, apontando a forma como reconhecemos a materialização dos princípios CTS nos LD de CNT/Química.

5. EDUCAÇÃO EM CNT/QUÍMICA E A PERSPECTIVA CTS: IMPACTO SOCIAL NO TRATAMENTO DE QUESTÕES ANTRÓPICAS E SUSTENTABILIDADE

Nos capítulos dos LD analisados vimos que a maior parte dos textos e imagens que remetiam à perspectiva CTS eram referentes a agressões e males causados ao ambiente (solo, ar e água), pelo uso de fertilizantes e defensivos agrícolas, pela chuva ácida ou pelo descarte inadequado do lixo, entre muitas outras formas de impacto ao meio ambiente e à saúde. Referir esse tipo de problema em LD de CNT não é novidade, mas continua sendo a forma escolhida (ou a possível) na abordagem de problemas ambientais, como mostra o excerto a seguir:

Fertilizantes sintéticos e agrotóxicos (inseticidas, fungicidas e herbicidas), utilizados muitas vezes em quantidades abusivas nas lavouras, poluem o solo e as águas dos rios, eventualmente intoxicando o próprio agricultor e sua família e matando diversos seres vivos dos ecossistemas atingidos (L4.Cint7.p.149).

Nos textos e orientações de atividades há referência ao meio agrícola como *locus* de uma prática que, reiteradamente, vem sendo alvo de discussões relevantes no âmbito da Educação em Ciências e da sociedade, acerca dos problemas ambientais e de saúde que o uso de agrotóxicos e fertilizantes pode causar. Com isso, reconhece-se aproximações com a perspectiva CTS, promovendo o desenvolvimento de posicionamento crítico por parte dos estudantes quanto aos efeitos do desenvolvimento científico na sociedade.

Para Gliessman (2000), os cuidados com o meio ambiente estão relacionados com sustentabilidade ambiental e segurança alimentar, daí a importância de dar visibilidade aos problemas sofridos por esse meio. Assim, é necessário analisar criticamente ações políticas, como a aprovação do Projeto de

Lei nº 1.459/22, que flexibiliza o uso de mais de 555 pesticidas no Brasil, contribuindo para a degradação e infertilidade do solo e para o consumo de alimentos contaminados, além do excesso de irrigação do solo, que causa a sua salinização. Tudo isso compromete a segurança alimentar e coloca em risco a saúde da população.

Os LD, ao contemplarem assuntos e temas que apontam os efeitos nocivos ao solo e aos rios e que ameaçam o equilíbrio ambiental e a saúde humana, pelo uso de fertilizantes e agrotóxicos, entre outros tipos de poluentes, dão visibilidade a questões socioambientais, tal como a perspectiva CTS recomenda.

No entanto, cabe questionar o espaço que esse tipo de abordagem teria na nova arquitetura curricular, em função da reforma do NEM, uma vez que houve diminuição de carga horária na área de CNT. Além disso, foi constatado neste estudo que a redução da carga horária da FGB também refletiu na extensão e na densidade dos LD. Conforme exposto por Piolli e Sala (2022), em meio à reforma do NEM, os LD foram reorganizados por áreas do conhecimento, enfraquecendo a centralidade das disciplinas. Como resultado, observa-se uma tendência à superficialização da formação e à menor consistência na apropriação de conhecimentos científicos.

Com isso, observou-se nos materiais uma “tentativa” de abordagem de questões socioambientais por meio do uso de tecnologias, já que é frequente, no material empírico examinado, recomendações de uso das mídias digitais para a realização de pesquisas e para a divulgação dos trabalhos dos discentes, como, por exemplo “*para abordar o problema da poluição da água causada por substâncias provenientes de lixo industrial (...)*” (L4.Cint6.p.112).

O uso de mídias no tratamento de temas e assuntos com a perspectiva CTS é considerado um aliado da prática pedagógica, por possibilitar que os estudantes visualizem a aplicação do conhecimento tratado na escola, de maneira a estabelecer uma correlação com as situações e experiências cotidianas (Encarnação, Piovesan e Coutinho, 2022, p. 184), como é o caso do uso ou produção de vídeos que tratam situações sociais envolvendo conhecimentos da área de CNT. Nos LD essa prática é referida para as atividades discentes, normalmente nos capítulos interdisciplinares que tratam temas mais gerais, mas não para as atividades envolvendo conteúdos específicos de Química. Com isso, vemos uma indicação de que o tratamento de questões sociocientíficas com esse viés, pode não ser considerada em articulação aos conteúdos científicos tratados nas disciplinas.

Sabemos que a questão ambiental é um tema caro à perspectiva CTS que, ainda, na década de 1990 referia o problemático descarte inadequado de plásticos, bem como as limitações da reciclagem desses materiais. Os LD tratam essas questões de maneira informativa, quando, por exemplo, alertam que a decomposição do plástico é lenta e, também de forma reflexiva, ao apontar que a reciclagem, às vezes, ainda é evitada por julgarem um processo complexo e dispendioso, preferindo utilizar matéria-prima “natural” (L4.Cint7.p.149). Nesse caso, o texto propõe considerar “*que a degradação ambiental pode representar um custo muito alto para o futuro e que o avanço das tecnologias de reciclagem do lixo e o seu reaproveitamento deverá ultrapassar 50% dos materiais descartados*” (L4.Cint7.p.149), abrindo um espaço importante para a discussão nas aulas sobre o confronto entre o capital e a preservação ambiental.

Oliveira e Firme (2022) apontam que a promoção de intervenções pedagógicas voltadas para o desenvolvimento da responsabilidade socioambiental é um aspecto relevante para a perspectiva CTS, pois possibilitaria aos estudantes pensarem sobre os efeitos do excesso de resíduos e seu descarte.

Com isso, ao articular situações-problema reais, privilegia-se a formação humanista dos estudantes, abrindo caminho para que se comprometam a buscar soluções, ou pelo menos ter uma visão mais holística e crítica em relação a esse tema (Santos, 2007).

Alguns trechos dos LD exploram aspectos ambientais da poluição atmosférica, bem como apontam à necessidade de haver fiscalização mais rigorosa para o controle da poluição diante do comportamento prejudicial que muitas indústrias assumem quando se trata do controle de poluentes, como na informação de que *“Em diversos países, uma rigorosa legislação antipoluição e uma fiscalização eficiente multam e fecham indústrias que cometem crimes contra o meio ambiente”* (L4.Cint6.p.111).

Excertos como esses, trazem uma abordagem crítica de currículo, ao incentivar os estudantes a questionarem as implicações sociais, econômicas e ambientais das práticas industriais e das políticas públicas relacionadas ao meio ambiente. Com relação a isso, há anúncio nos LD de políticas para o desenvolvimento de energias renováveis para a sustentabilidade, que trariam benefícios ambientais e econômicos, como é o caso da energia solar.

Podemos dizer que inúmeras vantagens fazem a energia solar ser uma opção muito interessante para o fornecimento de energia [...]. Salvo os investimentos iniciais para a aquisição e instalação dos painéis, que tendem a diminuir com o tempo, não existe mais nenhum valor a pagar. Não há conta a ser paga no fim do mês, pois a energia do Sol é gratuita [...] (L3.Cint5.p.139).

Com isso, destaca-se que, mesmo havendo muitas vantagens com o uso da energia solar, pois energia do sol é gratuita e o custo dos painéis solares são baixos, essa opção pode não estar ao alcance de muitas pessoas, pois a instalação e manutenção dos painéis, bem como os custos associados à conexão à rede elétrica, podem representar investimentos que a maioria da população não dispõe. Conforme apontam Ribeiro, Braga e Rezende (2022), apesar de promissora, a energia solar enfrenta desafios pontuais, como o elevado investimento inicial para aquisição dos sistemas e a intermitência produtiva, uma vez que a geração depende diretamente da incidência de luz solar, ocorrendo exclusivamente durante o período diurno. Isso precisa ser discutido na escola para que os alunos tenham condições de argumentar em favor de políticas de incentivo para que esse tipo de energia seja adotada/efetivada de modo mais abrangente.

Nesse sentido, o texto do LD sobre o uso da energia solar, que discute viabilidade econômica *versus* poluição causada, e preservação ambiental *versus* desenvolvimento econômico, no excerto: *“as comunidades locais preferem a energia renovável em razão da sustentabilidade e da sensação de segurança que a disponibilidade desse tipo de fonte energética dá em relação à fonte principal anterior (geradores a diesel)”* (L3.Cint5.p.140), é apontada a aplicabilidade da energia solar, por meio de um projeto socioambiental realizado em comunidades indígenas, indicando a viabilidade do uso de energia renovável com os benefícios obtidos.

O texto extraído de uma questão do Exame Nacional do Ensino Médio, apresenta um panorama de *“concepções políticas diversas, dentre as quais a preservação ambiental, que sugere uma ideia de intocabilidade da natureza impede o seu aproveitamento econômico”* (L4.Cint6.p.120); argumento comumente utilizado para refutar iniciativas sustentáveis. Segundo Carvalho *et al.* (2015), esse tipo de resistência se deve ao modelo de desenvolvimento promovido pelo capitalismo, que depende da manutenção de certas dinâmicas sociais, que seriam incompatíveis com o desenvolvimento sustentável.

Outra questão relevante, apontada nos LD, envolve o descarte de metais pesados e materiais radioativos e os efeitos nocivos que causam ao ambiente e à saúde, como referido no excerto que segue.

Cerca de 1% do lixo urbano é constituído por resíduos sólidos contendo elementos tóxicos. Entre esses elementos estão metais pesados como o cádmio, o chumbo e o mercúrio, componentes de pilhas e baterias, que são perigosos à saúde humana e ao meio ambiente.] (L5.Cqui8.p.83).

Lima e Merçon (2011) destacam que exemplos do cotidiano, como é o caso do descarte de metais pesados, faz parte da perspectiva CTS, na medida em que suscitam ações e proposição de solução para os problemas decorrentes das ações realizadas nos processos industriais ou no descarte. No entanto, os autores indicam a necessidade de haver uma conceituação mais precisa sobre esse tipo de metais nos LD de Química, uma vez que essa ausência de caracterização abre "*espaço para que os alunos construam o conceito a partir das informações veiculadas pelos meios de comunicação*", o que não contribui para que conheçam aplicações importantes para a sociedade e apenas os reconheçam como "vilões" que trazem prejuízos ao ambiente e à saúde humana (Lima; Merçon, 2011, p. 204).

Também encontramos nos LD, referências às políticas públicas (nacionais e internacionais) em prol do ambiente, como legitimadoras da inclusão no currículo de discussões sobre a necessidade da participação dos cidadãos na criação e fiscalização das políticas públicas ambientais. Em um dos textos é apontado que:

O esclarecimento e a educação da população podem contribuir para o controle da poluição. Somente uma sociedade civil amplamente organizada e informada será capaz de manter atitudes sustentáveis e de exercer fiscalização ambiental rigorosa e sistemática, exigindo das autoridades a criação de leis ecológicas eficientes e, principalmente, o seu cumprimento (L4.Cint7.p.145).

Tais mensagens procuram mostrar o papel das políticas públicas na mitigação dos problemas ambientais, pois, ao estabelecer diretrizes e regulamentações ambientais poderia haver o engajamento da sociedade – no âmbito individual e empresarial – em relação ao ambiente. No entanto, nos últimos anos, o Brasil tem testemunhado uma tendência preocupante de flexibilização das políticas ambientais, marcada por mudanças significativas nas abordagens governamentais em relação à proteção do meio ambiente. Relatórios do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais e do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, apontam para uma redução significativa na fiscalização ambiental e uma diminuição de áreas protegidas.

Além das medidas governamentais, discursos e pronunciamentos de gestores públicos, por vezes, contém uma visão que minimiza os impactos no ambiente, representando a proteção ambiental como um obstáculo ao desenvolvimento econômico, gerando controvérsias acerca da importância da economia em detrimento da conservação dos recursos naturais. Sabemos que a intenção de flexibilização das políticas ambientais pode implicar impactos a longo prazo na conservação dos ecossistemas e na qualidade de vida das futuras gerações.

Nesse sentido, Pereira, Figueiredo e Silva (2022) trazem que certas políticas ambientais geram impactos negativos sociais, políticos e econômicos no Brasil. Ao incentivar, por exemplo, atividades como garimpo, desmatamento, mineração e expansão do agronegócio em ecossistemas frágeis, intensificam-se conflitos e violência nessas regiões. Esse cenário expõe comunidades tradicionais a

riscos graves, inclusive de extinção, ao mesmo tempo em que beneficia interesses do capital nacional e internacional.

Outro aspecto abordado, assenta-se nos acordos internacionais como função fundamental na promoção da colaboração entre os países para proteger e preservar o meio ambiente. Entretanto, é importante reconhecer que a eficácia desses acordos depende da vontade política dos países signatários em cumprir suas obrigações e implementar medidas concretas. Assim, vemos a importância de uma educação científica pautada nas relações CTS, visto que, um de seus princípios é a promoção da participação democrática com relação à intersecção entre CTS, como é o caso da participação em decisões que envolvam questões socioambientais.

Entre os temas/assuntos tratados nos LD examinados, está a sustentabilidade. Também nos documentos oficiais encontramos recomendações ou sugestões de ações envolvendo o conhecimento científico para a sustentabilidade ambiental. Nas DCNEM, o art. 5º aponta que o NEM, em suas modalidades de ensino e formas de organização e oferta, deverá ter como um dos princípios a sustentabilidade ambiental (DCN.p.2). A BNCC também contempla essa orientação:

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 (BNCC.p.557).

Apontada como um princípio geral da educação nacional pelas DCN, BNCC e também referida nos LD (especialmente nos capítulos interdisciplinares), a sustentabilidade ambiental é articulada à ideia de conscientização em relação aos efeitos do capitalismo na poluição causada e na produção exacerbada de lixo; entretanto, observa-se a não abordagem sobre diminuir o consumo, algo que deveria ser precedente a isso. Um dos motivos para tal, pode ser o apontado por Layrargues (2018) acerca de uma educação ambiental reprodutivista, que reproduz valores e ideologias capitalistas sem promover uma crítica profunda ao sistema socioeconômico vigente, e considera que, ao invés de abordar os conflitos e desigualdades socioambientais, tal educação ambiental fomenta uma visão pacificada do ambientalismo, adequando-se aos interesses do mercado e neutralizando a resistência anticapitalista.

Nesse sentido, o movimento CTS, no seu início, também, incentivava a aplicação do conhecimento escolar para o desenvolvimento de ações individuais/coletivas em prol do ambiente e da sustentabilidade, em especial em relação à coleta e reciclagem do lixo e a alternativas energéticas e uso racional da energia. Essa ideia de iniciativas individuais para a promoção da sustentabilidade é reproduzida em textos dos documentos oficiais e nos LD.

Os princípios da sustentabilidade ambiental podem e devem ser aplicados a diversos aspectos da relação da humanidade com o ambiente [...]. Trata-se de um princípio ético que "reflete o dever de nos preocuparmos com as outras pessoas e outras formas de vida, agora e no futuro (L4.Cint7.p.144).

Sobre a conscientização individual (e coletiva) dos sujeitos para o desenvolvimento de ações e soluções para os problemas ambientais, Carvalho (2008) refere que ações concretas para enfrentar os desafios ambientais, visando o engajamento da comunidade e da mídia passa por campanhas de educação ambiental e de programas de sensibilização e conscientização popular. Mas, será que ações individuais e coletivas são suficientes? Será que não responsabilizam apenas os indivíduos para a "solução" dos problemas ambientais, deixando em segundo plano a responsabilidade das grandes corporações e dos governos? Não seria necessário olhar para os problemas ambientais de forma mais abrangente, considerando a complexidade das questões suscitadas cotidianamente?

Para Paavola (2001), por mais que as ações individuais/coletivas sejam bem-intencionadas, elas não possuem o mesmo impacto que ações e/ou intervenções públicas e privadas teriam, caso colocadas em prática. Os impactos gerados por grandes indústrias e/ou por decisões de governo sob esse mesmo ambiente, precisam de mais do que ações individuais ou o coletivo de comunidades; apenas sua conscientização não parece ser capaz de corrigir agressões ao ambiente, provocadas em situações e decisões que, muitas vezes, a população sequer conhece.

Esses questionamentos podem ser considerados quando pensamos na formação de alunos críticos e autônomos, pois com relação à questão da sustentabilidade ambiental em sua formulação dominante, para Layrargues (2018), essa estaria vinculada ao desenvolvimentismo e ao ambientalismo de mercado, que promove uma visão que mantém e reproduz as estruturas capitalistas ao invés de questioná-las. O conceito de sustentabilidade teria sido apropriado pelo discurso capitalista e entendida como uma ferramenta para harmonizar as necessidades econômicas e ambientais, ao invés de ser alcançada por meio de uma transformação social que desafie o capitalismo e enfrentem as causas estruturais da insustentabilidade.

Na educação escolar em CNT/Química, ensinamos para alunos que consomem, descartam e, por vezes, se preocupam com a reciclagem e com a proteção do meio ambiente em ações no seu cotidiano. Não há dúvida que incentivar práticas "mais" sustentáveis faz parte do trabalho educativo, mas além disso é preciso educar para que os estudantes se questionem sobre os efeitos de suas ações e do significado de serem sujeitos em uma sociedade do consumo, bem como da efetividade de ações políticas em prol da sustentabilidade.

Muitas instituições que encorajam o consumo consciente por parte dos cidadãos comuns, não o praticam, configurando-se como *greenwashing*. Esse, refere-se à prática de empresas que divulgam informações enganosas ou exageradas sobre seu desempenho ambiental, com o objetivo de criar uma imagem pública de responsabilidade ambiental sem que suas ações sustentem essa narrativa. Um exemplo citado por Brito, Dias e Zaro (2022) é a menção de que a empresa Vale S.A foi "proativa" ao apresentar documentos solicitados pelas autoridades após o rompimento da barragem de Fundão, o que na verdade é uma obrigação legal e não uma iniciativa voluntária. Essas práticas podem induzir o público a acreditar que estão fazendo mais do que realmente fazem em termos de sustentabilidade.

Com isso, o desenvolvimento da criticidade por meio do conhecimento científico pode contribuir para que os estudantes reflitam sobre o alcance de suas ações e possam se posicionar em relação ao que afeta o ambiente e a sociedade, com capacidade de avaliar e de se manifestar sobre as decisões da vida política e econômica no país, o que seriam atitudes em direção a uma formação baseada nos princípios CTS (Auler, 2003, 2007).

Assim, encontramos nos LD a presença de princípios CTS, o que não chega a surpreender, uma vez que as políticas curriculares as quais os LD estão alinhados, fazem referência a objetivos para a formação dos alunos que coadunam com as recomendações e orientações de tais políticas. Constatou-se que essa abordagem é reconhecida majoritariamente em textos e atividades nos capítulos interdisciplinares, mas não em capítulos de CNT/Química. Sendo assim, questiona-se: será que diante da redução de carga horária dos componentes curriculares da FGB, frente à reforma do NEM, os capítulos interdisciplinares seriam contemplados no planejamento dos professores (que teriam tempo reduzido para ensinar os conteúdos previstos pela BNCC)?

O fato de ter havido redução de carga horária da FGB para a implantação de IF implicou em descompasso entre a proposta teórica da reforma e a realidade das escolas brasileiras, marcadas por limitações de infraestrutura, formação docente insuficiente e ausência de planejamento.

Nesse contexto, pode-se dizer que reforma do NEM atua integrando a educação à lógica de regulação do sistema capitalista, por meio do currículo, que contribuiria para que a classe dominante exerça seu poder ao monopolizar o acesso à ciência, à arte e à cultura em suas formas mais amplas. O conhecimento, portanto, perderia seu potencial emancipatório e passaria a ser instrumentalizado como ferramenta estratégica para a manutenção da dominação (Almeida; Werlang; Bechi, 2023).

Assim sendo, ao não abordar os conhecimentos específicos com a perspectiva CTS (por exemplo, nos tópicos relacionados à Química), perde-se a potencialidade de articular os aspectos sociais e científicos nas disciplinas da área de CNT.

Em função disso tudo, a partir de 2023, as críticas sociais e acadêmicas à reforma foram intensificadas, culminando com uma proposta de reformulação do NEM no Congresso Nacional, a qual foi aprovada em julho de 2024⁵. Entre elas, destacou-se a (re)ampliação da FGB e a redução dos IF, buscando reequilibrar o currículo. Esse movimento foi interpretado tanto como uma correção necessária quanto como uma limitação à flexibilidade inicialmente proposta (Araújo *et al.*, 2025).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No contexto de mudanças curriculares para o NEM, realizamos um estudo que mostra a forma como a perspectiva CTS é materializada em uma coleção de LD do PNLD de 2021. Vimos, que tal como no início do movimento CTS, as abordagens apresentam-se, muitas vezes, apenas como “denúncias” de problemas ambientais que dificultariam a preservação ambiental e a sustentabilidade, mas não avançam no sentido de busca de soluções para os problemas, por meio do conhecimento científico escolar.

Embora haja menções à sustentabilidade, reconhecemos a ideia de um ambientalismo de mercado que se limita a indicar a reciclagem ou o uso de energias renováveis, não sendo sugeridas/oferecidas “soluções” que problematizem a lógica capitalista do consumo indiscriminado. Nesse ponto, nota-se um distanciamento com a sustentabilidade preconizada na perspectiva CTS, a qual questiona o crescimento econômico às custas da degradação ambiental.

Vimos, também, que a maioria das aproximações com a perspectiva CTS encontram-se nos capítulos interdisciplinares dos LD, não explorando a potencial abordagem nos capítulos de Química. Nesse sentido, observa-se que, apesar dos princípios CTS serem explicitados nos LD, incitando a promoção de discussão crítica e ética a respeito das temáticas discutidas, a reforma curricular do NEM praticamente afasta a perspectiva CTS do tratamento de conteúdos específicos de Química nos livros da coleção analisada, o que pode fragilizar o anunciado pelos documentos legais em relação ao propósito de formação em Ciência e Tecnologia para analisar questões socioambientais, políticas e econômicas, e os efeitos da ação humana para a preservação ambiental.

⁵ Lei nº 14.945, de 31 de julho de 2024.

Em função da redução de carga horária da FGB e do extenso conteúdo programático em cada campo disciplinar, há uma tendência em “acelerar” o desenvolvimento de conhecimentos específicos das respectivas disciplinas, de modo a atender o previsto pela BNCC, sendo possível que os professores priorizem tais conhecimentos em detrimento de assuntos contemplados nos capítulos interdisciplinares que envolvam as relações CTS.

Frente a todas essas questões, destacamos que a educação está sendo moldada em um modelo que privilegia o mercado e a economia, impactando negativamente não apenas a qualidade da formação discente, mas também o próprio trabalho docente, que precisa se adaptar às novas demandas, muitas vezes, comprometendo a formação crítica e cidadã dos estudantes.

Por isso, é fundamental reconhecer a existência de tendências mercadológicas na reforma do NEM em curso, e reafirmar a importância de uma educação científica contextualizada com as questões socioambientais que valorize os princípios CTS, preparando os estudantes para enfrentar os desafios do futuro com responsabilidade e consciência crítica, de modo a compreender as consequências do negacionismo científico em nome do capital, como temos vivenciado frequentemente, com relação às mudanças climáticas ou ao uso de vacinas.

Por fim, no ensino de CNT/Química, destacamos a importância em pensar a conexão dos conteúdos escolares à vida social, por meio do tratamento de temas e assuntos na perspectiva CTS, de modo a promover uma formação informada e crítica dos sujeitos para sua atuação em prol de uma sociedade sustentável, do ponto de vista ambiental, e equânime, quanto aos direitos sociais.

7. REFERÊNCIAS

AIKENHEAD, Glen. STS education: a rose by any other name. In: CROSS, Roger. **A vision for science education: responding to the work of Peter Fensham**. Saskatoon: Routledge Press, 2003. p. 2-19.

ALMEIDA, Maria de Lourdes Pinto de; WERLANG, Rodrigo Pivetta; BECHI, Diego. Políticas curriculares da Educação Básica no Brasil: uma reflexão sobre o avanço do neotecnicismo na Base Nacional Comum Curricular e no Novo Ensino Médio. **Revista Educação e Emancipação**, v. 16, n. 2, p. 33-60, 13 Jul 2023 Disponível em: <https://periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/reducaoemancipacao/article/view/20807>. Acesso em: 8 abr 2026.

ARAÚJO, Adriana Rodrigues de Aquino; MACHADO, Diego Antônio Matos; LEONCIO, Iracema Lima da Silva; LEMOS, Dannadat Aguiar; MONTEIRO, Milane Rebouças. NOVO ENSINO MÉDIO: avanços e retrocessos visualizados: NEW HIGH SCHOOL: observed advances and setbacks. **RCMOS - Revista Científica Multidisciplinar O Saber**, Brasil, v. 1, n. 2, 2025. DOI: 10.51473/rcmos.v1i2.2025.1363. Disponível em: <https://submissoesrevistarcmos.com.br/rcmos/article/view/1363>. Acesso em: 5 abr. 2026.

AULER, Décio.; BAZZO, Walter Antônio. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 1, p. 01-13, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/wJMcpHfLgzh53wZrByRpmkd/>. Acesso em: 23 fev. 2022.

AULER, Décio. Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Revista Ciência & Ensino**, v. 1, n. especial, p. 01-20, nov. 2007. Disponível em: https://www.academia.edu/34380774/enfoque_ci%C3%Aancia-tecnologia-

_sociedade_pressupostos_para_o_contexto_brasileiro. Acesso em: 20 março. 2022

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BRASIL. **Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017**. Diário Oficial da União, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretária da Educação Básica. **Resolução nº 3, de 21 de novembro 2018. Define Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. MEC/SEB, 2018a.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretária da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. MEC/SEB, 2018b.

BRASIL. **Edital de Convocação nº 03/2019 – CGPLI**. Edital de Convocação para o Processo de Inscrição e Avaliação de Obras Didáticas, Literárias e Recursos Digitais para o Programa Nacional do Livro e do Material Didático PNLD 2021. MEC/SEB, 2019.

BRITO, Ana Carolina Ferreira de Melo; DIAS, Sylmara Lopes Francelino Gonçalves; ZARO, Elise Soerger. Relatório corporativo socioambiental e greenwashing: Análise de uma empresa mineradora brasileira. **Cadernos EBAPE.BR**, v. 20, n. 2, p. 234-246, 2022. <https://doi.org/10.1590/1679-395120210057>.

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

CARVALHO, Nathália Leal; KERSTING, Cristiano.; ROSA, Gilvan.; FRUET, Lumar.; BARCELLOS, Afonso. Lopes. Desenvolvimento sustentável x desenvolvimento econômico. **Revista Monografias Ambientais**, v. 14, n. 3, p. 109-117, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/remoa/article/view/17768>. Acesso em: 9 fev. 2024.

ENCARNAÇÃO, Rosiele Oliveira; PIOVESAN, Andreia Maria.; COUTINHO, Renato Xavier. O cinema como recurso didático no ensino de química orgânica. **Revista Ciências & Ideias**, [s. l.], v. 13, n. 4, p. 184-196, dez. 2022. Disponível em: <https://revistascientificas.ifrj.edu.br/index.php/reci/article/view/2104>. Acesso em: 12 fev. 2024.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GLIESSMAN, Stephen. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre: UFRGS, 2000.

LAYRARGUES, Philippe Pomier. Subserviência ao capital: Educação ambiental sob o signo do antiecológico. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 13, n. 1, p. 28-47, 2018. <https://doi.org/10.18675/2177-580X.vol13.n1.p28-47>.

LIMA, Verônica Ferreira; MERÇON, Fábio. Metais pesados no ensino de química. **Química Nova na Escola**, [s. l.], v. 33, n. 4, p. 199-205, nov. 2011.

LINSINGEN, Irlan Von. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. **Revista Ciência & Ensino**, v. 1, n. especial, p. 1-19, 2007.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 2. ed. Rio de Janeiro: E.P.U., 2013.

MACEDO, Elizabeth. A imagem da Ciência: folheando um livro didático. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 25, n. 86, 103-129, 2004.

PEREIRA, Alexandre Macedo; FIGUEIREDO, Iohanna Maria de Assis Estevam lucena; SILVA, Andrei Rufino da. Os pressupostos históricos da Educação Ambiental e a crise ambiental atual. **Ambiente & Educação: Revista de Educação Ambiental**, [S. l.], v. 27, n. 2, p. 1–29, 2022. DOI: 10.14295/ambeduc.v27i2.14095. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/ambeduc/article/view/14095>. Acesso em: 05 abr. 2026.

MARTINS, Eliézer Alves. **Políticas de currículo e reformas no ensino médio: uma análise de contextos em documentos e na percepção de professores de ciências da natureza**. 2019. 134 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2019.

OLIVEIRA, José Elivelton Gomes de; FIRME, Ruth do Nascimento. Análise de uma intervenção pedagógica sobre resíduos plásticos na perspectiva CTS visando o desenvolvimento da responsabilidade socioambiental. **CEMeR**, v. 12, n. 1, p. 49-67, 2022. Disponível em: https://periodicos.ifs.edu.br/periodicos/caminhos_da_educacao_matematica/article/view/1283. Acesso em: 7 fev. 2024.

PAAVOLA, Jouni. Towards sustainable consumption: economics and ethical concerns for the environment in consumers choices. **Review of Social Economy**, [s. l.], v. 59, n. 2, p. 227-248, jun. 2001.

PALACIOS, Garcia *et al.* **Introdução aos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)**. Organização dos Estados Ibero-americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura (OEI), 2003.

PIOLLI, Evaldo; SALA, Mauro. A reforma do ensino médio e as reformas empresariais na educação. **EccoS – Revista Científica**, [S. l.], n. 62, p. e23197, 2022. DOI: 10.5585/eccos.n62.23197. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/eccos/article/view/23197>. Acesso em: 5 abr. 2026.

RIBEIRO, Patrícia de Freitas Reis Vilela; BRAGA, Ricardo Fabel; REZENDE, Elcio Nacur. A importância da energia solar no desenvolvimento sustentável e os rumos da política pública para incentivo a essa fonte renovável no Brasil. **Revista de Direito e Sustentabilidade**, Florianópolis, Brasil, v. 8, n. 1, 2022. DOI: 10.26668/IndexLawJournals/2525-9687/2022.v8i1.8810. Disponível em: <https://indexlaw.org/index.php/revistards/article/view/8810>. Acesso em: 8 abr. 2026.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Estado da Educação do Rio Grande do Sul. **Referencial Curricular Gaúcho: Ensino Médio**. Porto Alegre: SEDUC-RS, 2021.

ROSA, Luciane Oliveira da; FERREIRA, Valéria Silva. A rede do movimento pela base e sua influência na BNCC. **Teoria e Prática da Educação**, v. 21, n. 2, p. 115-130, maio/ago. 2018. DOI: 10.4025/tpe.v21i2.45391. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/TeorPratEduc/article/view/45391>. Acesso em: 26 abr. 2023.

SACRISTÁN, Gimeno. **O currículo: uma reflexão sobre a prática**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SACRISTÁN, Gimeno. O que significa o currículo? In: SACRISTÁN, Gimeno (Org.). **Saberes e incertezas sobre o currículo**. Porto Alegre: Penso, 2013, p. 16-35.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Revista Ciência & Ensino**, v. 1, n. esp., nov. 2007. Disponível em: <https://www.doccity.com/pt/contextualizacao-no-ensino-de-ciencias-por-meio-de-temas-cts-em-uma-perspectiva-critica/4786995/>. Acesso em 14 fev 2022.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira; MORTIMER, Eduardo Fleury. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Revista Ensaio (Belo Horizonte)**, v. 2, n. 2, p. 110-132, 2000.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira. Significados da educação científica com enfoque CTS. In: SANTOS, Wildson Luiz Pereira; AULER, Décio. (Orgs.). **CTS e Educação Científica: Desafios, Tendências e Resultados de Pesquisas**. Brasília: Editora UnB, 2011, p. 21-48.

Submissão: 01/02/2026

Aceito: 13/04/2026