




A interdisciplinaridade na coleção de livros didáticos *Amplitude: ciências* – análise através dos elementos gnosiológicos da Abordagem Temática

Interdisciplinarity in the *Amplitude: ciências* Textbooks – An analysis based on the gnoseological elements of the Thematic Approach

La interdisciplinariedad en la colección de libros de texto *Amplitude: ciências* – un análisis desde los elementos gnoseológicos del Enfoque Temático

Thalia Luisa Goldschmidt 
Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria – RS, Brasil.
thaliagoldschmidt@gmail.com

Diuliana Nadalon Pereira 
Secretaria da Educação, Porto Alegre – RS, Brasil.
diulinadalon@gmail.com

Cristiane Muenchen 
Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria – RS, Brasil.
cristiane.muenchen@ufsm.br

Thiago Flores Magoga 
Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria – RS, Brasil.
thiago.magoga@ufsm.br

Recebido em 13 de agosto de 2025

Aprovado em 26 de março de 2026

Publicado em 06 de abril de 2026

RESUMO

O presente trabalho buscou identificar como a interdisciplinaridade é desenvolvida e articulada aos demais elementos gnosiológicos (problematização, contextualização e diálogo) na coleção *Amplitude: ciências – Ensino Fundamental*, do Programa Nacional do Livro e do Material Didático de 2021. Esses elementos, assim como a interdisciplinaridade, são essenciais na perspectiva da Abordagem Temática, pois sustentam uma proposta centrada na criticidade e na apreensão da realidade cognoscível. A partir do problema de pesquisa “*De que forma a presença ou ausência*

dos elementos gnosiológicos influencia o caráter da interdisciplinaridade da coleção?”, utilizou-se a Análise Textual Discursiva, que resultou em quatro categorias emergentes. Essas categorias revelam um espectro progressivo de articulação entre a interdisciplinaridade e os demais elementos gnosiológicos. Os resultados apontam que abordagens centradas exclusivamente na conceituação científica limitam o desenvolvimento dos elementos gnosiológicos, reforçando uma visão fragmentada das Ciências da Natureza. Por outro lado, quando a temática busca promover a compreensão crítica da realidade, a interdisciplinaridade assume um caráter transformador e emancipatório. Nesse contexto, a Abordagem Temática apresenta-se como uma proposta curricular promissora para a construção de uma educação crítica e, por isso, pode ser incorporada aos livros didáticos.

Palavras-chave: PNLD; Ensino de Ciências; Currículo.

ABSTRACT

The present study sought to identify how interdisciplinarity is developed and articulated with the other gnoseological elements (problematization, contextualization, and dialogue) in the textbook series *Amplitude: sciences – Elementary Education*, from the 2021 National Book and Didactic Material Program (PNLD).. These elements, along with interdisciplinarity itself, are essential to the Thematic Approach perspective, as they support a proposal centered on critical thinking and the apprehension of a cognoscible reality. Based on the research question, “How does the presence or absence of gnoseological elements influence the nature of interdisciplinarity within the series?”, Discursive Textual Analysis was employed, resulting in four emergent categories. These categories reveal a progressive spectrum of articulation between interdisciplinarity and the gnoseological elements. The results indicate that approaches focused exclusively on scientific conceptualization limit the development of gnoseological elements, reinforcing a fragmented view of Natural Sciences. On the other hand, when the thematic approach seeks to foster a critical understanding of reality, interdisciplinarity assumes a transformative and emancipatory character. In this context, the Thematic Approach stands out as a promising curricular proposal for building a critical education, and, for that reason, it can be incorporated into textbooks.

Keywords: PNLD; Science Education; Curriculum.

RESUMEN

El presente trabajo buscó identificar cómo se desarrolla y se articula la interdisciplinariedad con los elementos gnoseológicos (problematización, contextualización y diálogo) en la colección de libros de texto *Amplitude: Ciencias – Educación Primaria*, del Programa Nacional de Livros y Materiales Didácticos (PNLD) de 2021. Estos elementos, al igual que la interdisciplinariedad, son fundamentales en

la perspectiva del Enfoque Temático, ya que sustentan una propuesta centrada en la criticidad y en la comprensión de una realidad cognoscible. A partir de la pregunta de investigación “¿De qué manera la presencia o ausencia de los elementos gnoseológicos influye en el carácter de la interdisciplinariedad de la colección?”, se utilizó el Análisis Textual Discursivo, que dio lugar a cuatro categorías emergentes. Estas categorías revelan un espectro progresivo de articulación entre la interdisciplinariedad y los demás elementos gnoseológicos. Los resultados indican que las propuestas centradas exclusivamente en la conceptualización científica limitan el desarrollo de los elementos gnoseológicos, reforzando una visión fragmentada de las Ciencias Naturales. Por el contrario, cuando la propuesta temática busca promover la comprensión crítica de la realidad, la interdisciplinariedad adquiere un carácter transformador y emancipador. En este contexto, el Enfoque Temático se presenta como una propuesta curricular prometedora para la construcción de una educación crítica y, por eso, puede ser incorporada a los libros de texto.

Palabras clave: PNLD; Enseñanza de Ciencias; Currículo.

Introdução

Dentre os diversos espaços que influenciam e refletem os processos educativos, o ambiente escolar configura-se como expressão das dinâmicas históricas e culturais que compõem uma sociedade. Distantes de ser apenas um simples repositório de saberes, as instituições de ensino configuram-se como um campo de disputas, onde o conhecimento se constrói e se recria, evidenciando valores e relações sociais e políticas. Sendo assim, a escolarização que ainda hoje encontramos carrega marcas de um modelo que, frequentemente, impede que os sujeitos se reconheçam em sua totalidade, reduzindo o processo de ensino e aprendizagem a uma prática enrijecida, que fragmenta os conhecimentos científicos e oculta os contextos que os originaram.

À vista disso, os trabalhos de Krasilchik (2004) e Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) apontam que o Ensino de Ciências, historicamente, assumiu um caráter mecanicista, baseado na memorização e na reprodução de conceitos científicos descontextualizados. Essa concepção de ensino tradicional remonta à década de 1960, haja vista o desenvolvimento da Guerra Fria e a estratégia dos Estados Unidos em investir fortemente em projetos educacionais nas áreas de Física, Química e Biologia, visando o avanço tecnológico e a supremacia científica frente à União Soviética. Essa política teve reflexos no Brasil, que passou a traduzir e adaptar os materiais didáticos (MD) produzidos pelos EUA (Krasilchik, 2000). Esse movimento impactou os processos de ensino e aprendizagem, bem como a formação de educadores, contribuindo para a consolidação de uma visão propedêutica e cientificista de Ciência.

Ainda que estejam presentes resquícios dessas tendências curriculares, ao longo das décadas a concepção sobre o Ensino de Ciências foi sendo modificada a partir de transformações sociais. Concomitantemente, essas mudanças se refletiam

nos MD, que passaram a incorporar novas perspectivas e abordagens, ganhando relevância nas políticas públicas educacionais. Evidencia-se, no cenário atual, o papel do Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD), que surge como uma política essencial para garantir a distribuição gratuita de MD para as escolas de rede pública de Educação Básica (Brasil, 2023). Esse incentivo político contribuiu para que o livro didático (LD) se destaque como um dos principais recursos presentes nas escolas (Frison et al., 2009; Delizoicov, Angotti e Pernambuco, 2011; Souza, 2015).

Nos últimos anos, a produção de LD vem sendo amparada pela Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018). A sua forma de organização, por meio de áreas de conhecimento — Linguagens, Matemática, Ciências da Natureza e Ciências Humanas —, introduz uma reformulação estrutural aos MD. Dessa maneira, o documento de caráter normativo favorece a articulação de saberes para além dos limites estritos das disciplinas, abrindo espaço para perspectivas interdisciplinares.

Nesse contexto, a realidade dos(as) educandos(as) devem constituir-se como eixo orientador do processo educativo, uma vez que a sua problematização possibilita a apreensão de conhecimentos através da díade fragmento-totalidade (Pernambuco, 1994). Isto é, os fragmentos (disciplinas) são necessários, mas sem o vínculo que os une em uma visão mais ampla, perpetuam uma visão inerte de ciência. Assim, abordagens pautadas na interdisciplinaridade surgem como uma necessidade, permitindo que os saberes não se sobreponham, mas se entrelacem, superando o “corte escola/sociedade, escola/vida, saber/realidade” (Japiassu, 2006, p. 3). No Ensino de Ciências, isso implica não apenas em transitar entre as disciplinas, mas em estabelecer um espaço de diálogo entre diferentes visões de mundo (Pierson; Neves, 2001).

Tendo em vista a urgência de práticas que superem a fragmentação dos saberes e favoreçam a compreensão integrada da realidade, a Abordagem Temática (AT) configura-se como uma proposta curricular promissora no fomento à interdisciplinaridade. A AT é uma perspectiva “[...] cuja lógica de organização é estruturada com base em temas, com os quais são selecionados os conteúdos de ensino de disciplinas. Nessa abordagem a conceituação científica da programação é subordinada ao tema” (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2011, p.189). Logo, “os temas, por se constituírem de situações complexas, requerem uma abordagem interdisciplinar, menos fragmentada. [...] Sua compreensão requer vários campos de conhecimento, inclusive aqueles não restritos ao escopo das Ciências Naturais.” (Auler, 2003, p. 78).

Em concordância, Magoga e Muenchen (2020) descrevem a interdisciplinaridade como um processo contínuo nas práticas da AT, de modo que a

Interdisciplinaridade não esquece ou limita o trabalho de cada disciplina individualmente. Isto é, a interdisciplinaridade existe na medida em que existe a disciplinaridade. O que ocorre, no entanto, é que tais disciplinas dialogam em torno do objeto de estudo (tema), problematizando-o, cada uma a sua especificidade (por isso, a importância do diálogo e da problematização). Ademais, entende-se que o tema desenvolvido pela AT não é algo estático, muito menos atemporal, ou – permita-se o termo – “aproblemático”. Por abarcar, portanto, diferentes contextos e problemas, o tratamento dado a tal tema requer, indubitavelmente, o “olhar” das diferentes disciplinas. Apesar de,

em muitos casos, ser desenvolvido por apenas uma disciplina, um tema, na perspectiva da AT, não é disciplinar (Magoga; Muenchen, 2020, p. 320).

Segundo Centa e Muenchen (2018), a interdisciplinaridade, ao se opor a fragmentação dos saberes, propõe o rompimento com a estrutura de ensino tradicional e, portanto, requer a reflexão crítica sobre a construção do conhecimento. Consonantemente, a interdisciplinaridade no contexto da AT possibilita que tal prática vá além da simples articulação conceitual entre as áreas do conhecimento, constituindo-se em um movimento contra-hegemônico que, em sintonia com os escritos de Thiesen (2008), “busca responder à necessidade de superação da visão fragmentada nos processos de produção e socialização do conhecimento” (p. 545).

Assim, a interdisciplinaridade é vista como um caminho para um processo educativo horizontal, pressupondo educando(a) e educador(a) como sujeitos que, ao mutuamente construírem o conhecimento, apreendem a realidade (objeto cognoscível) que os cercam. Na perspectiva da AT, essa construção assume uma dimensão gnosiológica, pois implica uma relação transformadora entre sujeito e objeto cognoscível. Segundo Klein (2021), a interdisciplinaridade é elencada juntamente do diálogo, contextualização e problematização como elementos gnosiológicos fundamentais para a situação de ensino da AT. Sendo assim, a interdisciplinaridade se ampara em tais elementos a fim de promover uma aprendizagem que visa a transformação das realidades por parte dos sujeitos.

Não obstante, Japiassu (1976) compreende a interdisciplinaridade como um processo reflexivo e de transformação política, por meio da superação da lógica fragmentada do conhecimento. Para o autor, o processo educativo deve priorizar “problemas de importância fundamental com uma metodologia rigorosa” (p. 119-120). Sendo assim, a perspectiva curricular da AT apresenta potencial para promover a construção integrada do conhecimento, tomando como ponto de partida a realidade vivenciada pelos sujeitos do conhecimento. Considerando o exposto, o LD, ao incorporar os elementos gnosiológicos à sua estrutura, pode ser instrumentalizado na prática docente de modo a favorecer processos formativos de caráter emancipatórios, pautados no diálogo e na integração de saberes.

À luz das discussões desenvolvidas até aqui e da importância do LD para o processo de ensino e aprendizagem, o presente trabalho busca investigar as diferentes concepções de interdisciplinaridade presentes em uma coleção de LD aprovada no PNL 2021, evidenciando suas relações com os outros elementos gnosiológicos.

Metodologia

A pesquisa analisou a interdisciplinaridade presente nos LD da coleção *Amplitude: ciências*, destinada aos anos finais do ensino fundamental (6º a 9º ano), totalizando quatro volumes (um para cada ano). Para tanto, buscou-se identificar e analisar de que maneira ocorre a integração e o diálogo entre as Ciências da Natureza e as demais áreas do conhecimento. Sendo assim, adotou-se uma abordagem metodológica de natureza qualitativa, cujo enfoque está na interpretação e descrição

de dados, visando produzir significados a partir do olhar do pesquisador (Moreira, 2003).

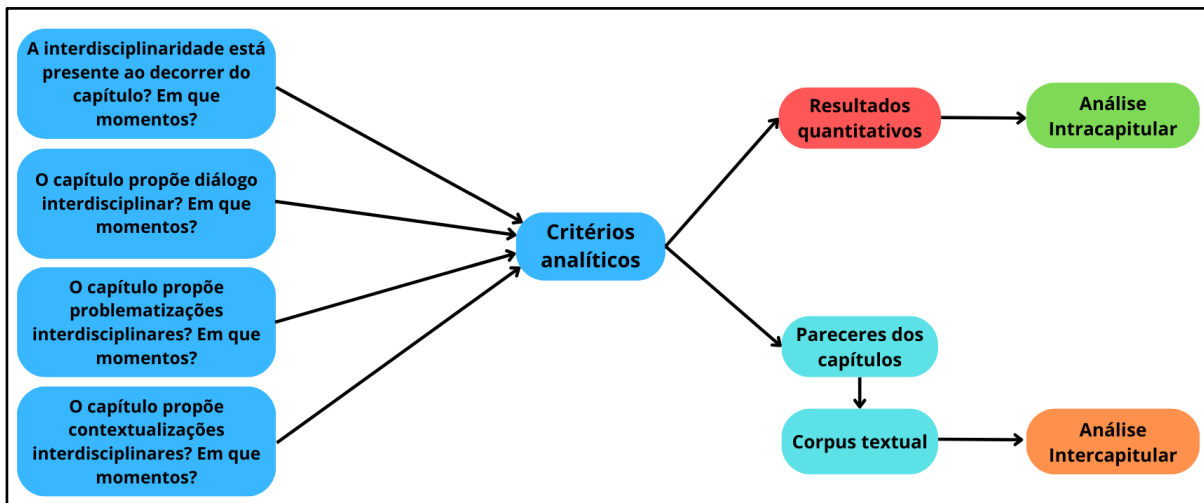
Em etapa anterior à presente pesquisa, foi realizada uma análise dos capítulos que compõem os volumes da coleção de LD, configurando uma análise intracapitular (Goldschmidt *et al.*, 2025). Nesse sentido, com base nos elementos gnosiológicos apresentados por Klein (2021), procedeu-se à leitura integral de cada capítulo, com o objetivo de identificar, em uma perspectiva quali-quantitativa (Flick, 2009), a presença da interdisciplinaridade articulada à dialogicidade, problematização e contextualização na abordagem dos temas desenvolvidos pela coleção. A sistematização desse processo foi realizada por meio de uma planilha no Excel, na qual foram registradas as respostas e justificativas, com base em trechos dos capítulos, às questões apresentadas na Figura 1.

A partir disso, os resultados foram sintetizados em pareceres acerca de cada um dos capítulos dos quatro volumes, buscando destacar especificidades e potencialidades dos temas que remetesse à presença/ausência da interdisciplinaridade, dentro do recorte em que estão inseridos. Esses pareceres surgiram como necessidade específica dessa pesquisa em razão da grande quantidade de dados analisados.

Com o intuito de aprofundar as discussões utilizou-se, num segundo momento, enquanto percurso metodológico, a Análise Textual Discursiva (ATD) (Moraes; Galiuzzi, 2016), buscando responder ao seguinte problema de pesquisa: “De que forma a presença ou ausência dos elementos gnosiológicos influenciam o caráter da interdisciplinaridade da coleção Amplitude – Ciências?”. Nesta etapa, à qual se refere a presente pesquisa, realizou-se uma análise intercapitular, voltada à compreensão das relações estabelecidas entre o conteúdo dos diferentes volumes da coleção e não apenas em cada capítulo de forma isolada. Sendo assim, procurou-se desenvolver uma compreensão global da articulação dos temas ao longo da coleção de livros, considerando em que medida favorece a construção formativa de caráter interdisciplinar.

A fim de esclarecer o processo metodológico, apresenta-se, a seguir, uma esquematização que demonstra como cada uma das análises (intracapitular e intercapitular) se deu conforme os critérios analíticos estabelecidos.

Figura 1 – Esquema do processo metodológico.



Fonte: Autores(as) (2025).

Ressalta-se que a ATD é uma metodologia de pesquisa qualitativa que se propõe a “descrever e interpretar alguns dos sentidos que a leitura de um conjunto de textos pode suscitar” (Moraes; Galiazzi, 2016, p. 14). Ela se estrutura a partir de três etapas: i) unitarização; ii) categorização e iii) produção de metatextos. No escopo da pesquisa, durante a etapa de unitarização, o corpus textual de análise (pareceres) foi fragmentado em Unidades de Significado (ou sentido) (US) para facilitar a identificação de padrões e temas recorrentes.

Na perspectiva da ATD, “os textos que compõem o corpus da análise podem tanto ser produzidos especialmente para a pesquisa quanto podem ser documentos existentes” (Moraes; Galiazzi, 2016, p. 39). Para este trabalho, o corpus de análise utilizado refere-se aos pareceres produzidos durante a análise intracapitular.

Para tanto, os pareceres da análise de cada capítulo da coleção deram origem às US (cada US corresponde a um único capítulo). Cada US recebeu um título e uma codificação alfanumérica que identificam o seu texto de origem e localização. Os códigos descrevem o volume da coleção (L) que a US se encontra, assim como unidade (U) e capítulo (C). Como exemplo, tem-se a US L1U2C3, referente ao volume 1 (6º ano), unidade 2 e capítulo 3.

Na etapa de categorização, as US semelhantes foram agrupadas em categorias iniciais as quais, quando reorganizadas formaram categorias mais amplas, compreendidas como categorias emergentes, intituladas: *Secundarização do potencial interdisciplinar: efeitos da fragmentação entre os componentes curriculares da área de Ciências da Natureza* (38 US); *Interdisciplinaridade restrita à conceituação científica: aproximações superficiais e justapostas* (6 US); *Interdisciplinaridade mediada pela contextualização: do ponto de partida das discussões conceituais à compreensão da realidade* (7 US); *Interdisciplinaridade em busca da totalidade: convergência dos elementos gnosiológicos em uma abordagem crítica* (7 US).

Por fim, a terceira etapa da ATD (a produção dos metatextos) refere-se à elaboração de um texto descritivo e interpretativo a partir das categorias emergentes. Dessa forma, o presente trabalho busca, através dos referenciais teóricos e das US extraídas do corpus textual, abordar os resultados para o problema de pesquisa.

Resultados

A seguir, são apresentadas as discussões referentes às categorias emergentes em ordem crescente de criticidade, distribuídas em subseções a fim de facilitar a organização dos resultados.

Secundarização do potencial interdisciplinar: efeitos da fragmentação entre os componentes curriculares da área das Ciências da Natureza

Mesmo que a pesquisa tenha como objetivo identificar os intercâmbios entre a área de Ciências da Natureza e outras áreas do conhecimento (Matemática, Linguagens e Ciências Humanas), observou-se que, em muitos momentos, a coleção de LD ainda adota uma abordagem predominantemente disciplinar. Dentro das Ciências da Natureza, os conteúdos são fragmentados para se encaixar no escopo de Biologia, Química ou Física, sem que sejam explicitadas as relações que integram essas áreas do saber. De acordo com a BNCC:

Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências. Nessa perspectiva, a área de Ciências da Natureza, por meio de um olhar articulado de diversos campos do saber, precisa assegurar aos alunos do Ensino Fundamental o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica (Brasil, 2018, p. 321).

Sendo assim, essa fragmentação invisibiliza os elementos próprios da prática científica e sua historicidade, aspectos que refletem as trajetórias trilhadas pela humanidade e impactam diretamente a forma como os(as) educandos(as) compreendem e se relacionam com o mundo em que vivem. Para Frigotto (2008), o conhecimento é único (no sentido de totalidade), pois resulta das práticas e relações humanas atravessadas por dimensões biológicas, culturais e estéticas. Dessa forma, ao focar na abordagem de um único componente curricular, a coleção reduz o potencial de construir uma visão multifacetada do conhecimento, tratando a interdisciplinaridade como um movimento avulso e secundarizado. Devido ao caráter integrado dos elementos gnosiológicos, pode-se inferir que tal prática também reverbera negativamente sobre o diálogo, a problematização e a contextualização.

A exemplo disso, temos o capítulo L1U4C1 que, embora apresente seções interdisciplinares, estas parecem deslocadas, como uma parte extra do conteúdo principal que diz respeito à visão disciplinar. Estas seções ocorrem apenas ao final do capítulo e abordam discussões ambientais relevantes sobre o uso de combustíveis

fósseis e o processo de combustão.

Figura 2 – Seções interdisciplinares do capítulo L1U4C1.

Ciêntic **TCT** **FAÇA NO CADERNO**

Proteção ao meio ambiente

No *site* WRI Brasil é possível acessar um grande número de informações a respeito da proteção ao ambiente. São encontradas seções que tratam de clima, cidades, florestas, projetos, publicações, entre outros. Disponível em: <https://wribrasil.org.br/pt>. Acesso em: 2 abr. 2022.

1. Sua tarefa é escolher um desses temas e elaborar um texto que trate sobre impactos ambientais ou como melhorar a qualidade de vida das pessoas ou do planeta.
2. Você pode até fazer uma captura de tela de algumas imagens que julgar importantes.

1 Depois discutam: qual é o foco do texto apresentado? Ele traz uma denúncia ou uma solução para um problema?

2 Qual é a importância desse tema e como é possível fazer parte dele em seu dia a dia? **FAÇA NO CADERNO**

Diálogo com Geografia **FAÇA NO CADERNO**

Uso de combustíveis fósseis

Você pode solicitar a ajuda do professor de Geografia para esta tarefa. Pesquise outros tipos de combustíveis fósseis e identifique quais países possuem as maiores reservas deles. Aponte também os principais problemas ambientais causados pela sua utilização.

Na página indicada a seguir, você pode encontrar boas dicas.

- USO de combustíveis fósseis subiu em países ricos em reservas. *Ciência e Clima*, São Paulo, 27 jun. 2018. Disponível em: <https://cienciaclima.com.br/uso-de-combustiveis-fosseis-subiu-em-paises-ricos-em-reservas/>. Acesso em: 26 mar. 2022.

1 Faça uma pesquisa e proponha fontes de energia renováveis que possam servir de alternativa para o uso de combustíveis fósseis.

Fonte: Pereira *et al* (2022).

Essas discussões (Figura 2) envolvem a articulação entre Ciências da Natureza, Língua Portuguesa e Geografia, oportunizando um contexto que favorece o desenvolvimento dos elementos gnosiológicos a partir de questões que afetam diretamente a vida dos(as) educandos(as). Entretanto, o capítulo aborda essas discussões de forma superficial para focar-se na temática central que gira em torno da conceituação em Química. Dessa forma, a interdisciplinaridade é vista meramente como um acessório, o que pode levar o(a) educador(a) a ignorar ou a superficializar esses diálogos, uma vez que os modelos tradicionais de ensino, no geral, não priorizam a articulação de saberes interdisciplinares. Tal dificuldade está atrelada à necessidade de os(as) educadores(as) substituírem “a visão tradicional do conhecimento como algo estável e seguro por algo dotado de complexidade, que tem de se adaptar constantemente a diferentes contextos e cuja natureza é incerta” (Cachapuz; Praia; Jorge, 2004, p. 364). A prática interdisciplinar, nesse sentido, configura-se como uma tarefa necessariamente coletiva, o que a torna ainda mais desafiadora.

A fim de contextualizar o que se pretende descrever na sequência, pode-se analisar o sumário de uma das unidades temáticas do LD do oitavo ano (Figura 3).

Figura 3 – Sumário da Unidade 3 do LD do oitavo ano.

UNIDADE 3	ENERGIA... DISPONÍVEL ATÉ QUANDO?	172
CAPÍTULO 1 – Transformando as diferentes formas de energia		174
O que é energia?		174
Atividade		176
Fontes de energia		176
Fontes renováveis		176
Fontes não renováveis		178
Energia mecânica		180
A energia potencial		180
A energia cinética		181
Transformando energias mecânicas		181
Atividade		181
Energia elétrica, a energia que move o mundo		182
Transformando energia mecânica em elétrica		182
Mais atividades		186
CAPÍTULO 2 – Consumo responsável de energia		188
Potência		189
A corrente elétrica		190
Equipamentos elétricos		192
Resistores		192
Receptores		193
Geradores elétricos		194
Quem consume mais?		194
O kWh e a conta de luz		194
	Cálculo do consumo de energia	196
	Hábitos de consumo responsável	197
	Reduzindo o consumo	198
	Formação cidadã – As bandeiras tarifárias	200
	Mais atividades	202
	CAPÍTULO 3 – Circuitos elétricos: aplicações e riscos	204
	Circuitos elétricos	205
	Um pouco mais sobre – Tipologia dos acidentes elétricos no Brasil	205
	Pilhas, baterias e carga armazenada	206
	Um pouco mais sobre – Conheça os perigos do descarte incorreto de pilhas	207
	Atividades	209
	Circuitos elétricos simples	209
	A resistência elétrica	213
	A sobrecarga elétrica	214
	Um pouco mais sobre – Curto-circuito: o que é e como evitar	214
	Fusíveis	215
	Observar – Como acender uma lâmpada	215
	Mais atividades	216
	Mapa conceitual	218
	Para encerrar	220

Fonte: Pereira et al (2022).

Embora o título “Energia... disponível até quando?” indique uma visão mais global sobre o uso de energia, a unidade se restringe à abordagem de conceitos da Física, como circuitos elétricos e transformação de energia. Por mais que haja potencial para articular discussões sobre a evolução histórica do aproveitamento da energia e as implicações sociais e ambientais do seu uso, estas são ofuscadas pela ênfase excessiva em conteúdos conceituais de forma isolada.

Segundo Teixeira (2003), a fragmentação do conhecimento decorre da priorização de conteúdos específicos de cada disciplina em detrimento de uma visão interdisciplinar e contextualizada. Entretanto, essa compartimentação é artificial, pois não reflete a complexidade do mundo. Nesse sentido,

Tudo se passa como se fazer ciência fosse algo desconectado da realidade, como se o saber científico não tivesse raízes em meios sociais e ideológicos, como se a produção científica nunca respondesse a motivações sócio-políticas e/ou instrumentais, como se não contemplasse temas da atualidade, como se não tivesse utilidade social ou essa utilidade se restringisse a uma porta de acesso a estudos posteriores (Santos, 1999, p. 7).

Por mais que, historicamente, a departamentalização das Ciências, não apenas da Natureza, tenha desempenhado um papel relevante para o avanço do conhecimento científico, é imprescindível que o processo educacional contemporâneo não perca de vista as aproximações entre as disciplinas, reconhecendo que a construção do saber é fruto de conflitos e lutas sociais. Segundo Pombo (2005, p. 8), “trata-se de compreender que o progresso do conhecimento não se dá apenas pela especialização crescente [...] Há que olhar para o lado para ver outras coisas, ocultas

a um observador rigidamente disciplinar”.

Por exemplo, pode-se discutir as US L1U1C2 e L1U1C3, que abordam o estudo da biosfera e os ambientes onde a vida se desenvolve (solo, ar, água), priorizando majoritariamente a Biologia.

Figura 4 – Seção “Um pouco mais sobre” do capítulo L1U1C2.

Um pouco mais sobre

Algumas vantagens da exploração do petróleo no pré-sal

- A autossuficiência na produção tira o Brasil da relação de dependência de importação de outros países.
- A riqueza gerada pode ser investida em obras de infraestrutura por todo o país, como estradas, ferrovias, portos, aeroportos, escolas e hospitais.
- Pode impulsionar a pesquisa para obter tecnologia adequada à exploração.
- Geração de empregos em indústrias ligadas ao petróleo.
- Como o petróleo não é um recurso renovável, a Petrobras pode usar parte do lucro obtido com o pré-sal para desenvolver formas de energia e combustíveis renováveis, destacando-se mundialmente como empresa no setor.



Plataforma de produção de petróleo, Rio de Janeiro, (RJ), 2010.

Algumas desvantagens da exploração do petróleo no pré-sal

- A consequente abundância do combustível fóssil no país pode aumentar a emissão de gases nocivos à atmosfera.
- Acidentes com vazamentos de petróleo durante a extração podem causar graves impactos ao ecossistema marinho.
- A dependência do uso de petróleo – recurso não renovável – para geração de energia no país pode gerar um colapso na sociedade na ocasião de seu esgotamento.



Um cormorão totalmente coberto de óleo combustível derramado em uma praia.

1 Pesquise mais informações em fontes confiáveis, organize-as com seu grupo em pontos positivos e negativos e, com a ajuda do professor, debata com seus colegas de turma.

Fonte: Pereira *et al* (2022).

No caso da L1U1C2, são iniciadas discussões sobre a contaminação dos oceanos por substâncias como o petróleo (Figura 4). No entanto, essa temática não é central para a estruturação do capítulo e tampouco é devidamente articulada a conhecimentos científicos que contribuiriam para a discussão, como, por exemplo, a mobilização de conhecimentos da Química relacionados a misturas e métodos de separação. A instrumentalização desses conhecimentos oportunizaria a construção de um processo de ensino e aprendizagem dialógico em que, ao apropriar-se criticamente dos saberes científicos, os(as) educandos(as) seriam capazes de analisar a situação e posicionar-se diante dela de forma consciente e reflexiva.

Em relação a L1U1C3 (Figura 5), a abordagem dos elementos químicos presentes nos solos, considerando suas composições, poderia contribuir significativamente para compreender como variações químicas influenciam propriedades como porosidade, capacidade de infiltração da água e, conseqüentemente, a viabilidade do cultivo de determinadas espécies vegetais.

Desse modo, a temática seria imbuída de intencionalidade crítica e abriria espaço para discussão sobre desmatamento florestal e monoculturas agrícolas, práticas que provocam alterações físico-químicas nos solos e comprometem sua sustentabilidade (Auler, 2021). Tal abordagem não apenas amplia o entendimento dos fenômenos naturais, mas também convida os(as) educandos(as) a refletirem sobre relações entre Ciência Tecnologia Sociedade (CTS).

Figura 5 – excerto da US L1U1C3 sobre os tipos de solo.

As imagens desta página não estão na mesma proporção.

Os diferentes tipos de solo

O que será que diferencia um tipo de solo de outro?

Solo argiloso

O solo é considerado argiloso se possuir mais de 30% de argila em sua composição de partículas sólidas. Esse tipo de solo é constituído de grãos muito pequenos e, como os espaços entre os grãos – os poros – também são muito pequenos, eles retêm mais água. Assim, o solo argiloso costuma ficar encharcado após a chuva. Quando o solo argiloso está seco e compactado, sua porosidade diminui ainda mais, tornando-o duro e ainda menos arejado, ou seja, menos exposto ao ar.



Solo argiloso ressecado pela falta de água.

Húmus: composto de materiais orgânicos, ou seja, restos de animais e plantas mortas.

Nutrientes: sais minerais e matéria orgânica.

Permeável: que se deixa atravessar por outro tipo de substância.

Solo arenoso

O solo arenoso é constituído por cerca de 70% de areia na sua composição e apresenta grandes poros por onde a água escoar rapidamente. Por essa razão, é um solo muito permeável, que seca rápido, e costuma ser um solo pobre, pois, junto com a água, perde também seus nutrientes.



O solo arenoso é constituído, em sua maior parte, de areia. Parque Natural Municipal das Dunas da Lagoa da Conceição, Florianópolis (SC), 2021.

Solo humífero

O solo humífero é também conhecido como terra preta e apresenta cerca de 10% de húmus. Esse tipo de solo é ideal para o cultivo, pois é fofo, permeável e fornece grande parte dos sais minerais necessários às plantas. Você pôde constatar que o solo é composto de várias partículas misturadas, ou seja, ele pode ter espessura e estrutura variáveis. A textura de um solo é determinada pelo tamanho dos seus grãos e pela separação entre eles, e a classificação dos solos depende do tipo e da quantidade de grãos presentes neles.



Solo humífero, ou também conhecido como terra preta.

58

Fonte: Pereira *et al* (2022).

Em ambos os casos, a articulação integrada dos conhecimentos das diferentes áreas das Ciências da Natureza poderia promover o reconhecimento das contradições e dos desafios presentes na realidade dos educandos(as) através de problematizações. Assim, o movimento de problematização implica, necessariamente, o entrelaçamento das múltiplas disciplinas em vista da complexidade do mundo (Giacomini; Muenchen, 2015). É nesse contexto que se desenvolve o diálogo crítico e transformador, no qual a contextualização dos conceitos se torna condição para pensar soluções políticas e concretas, sustentadas pelo intercâmbio entre disciplinas (Magoga; Muenchen, 2020). Entretanto, observa-se que, em ambos casos (L1U1C2 e L1U1C3) há a fragmentação das Ciências da Natureza, o que compromete a compreensão mais global das temáticas.

Segundo De Zan (1983), a fragmentação dos conhecimentos se constitui numa tendência marcante das ciências modernas. Essa multiplicidade de especialidades, ou então disciplinas, acarreta o desenvolvimento de núcleos de conhecimento dotados de linguagens próprias, muitas vezes intraduzíveis para sujeitos externos, o que os isola e impede a comunicação entre diferentes áreas científicas. Ao transpor essa lógica de disciplinarização da ciência para o processo educativo, tende-se a desconsiderar as relações que originalmente uniam esses campos do conhecimento. Como consequência, os(as) educandos(as) passam a não apreender a ciência como um conjunto articulado, não por incapacidade de compreensão, mas em razão da própria forma de organização curricular, que reproduz a fragmentação das ciências e, assim, favorece a alienação dos sujeitos em relação ao seu mundo vivenciado.

A díade fragmento-totalidade (Pernambuco, 1994) evidencia, dessa forma, a necessidade de retomar as relações que unificam as partes e o todo. Não se trata de negar a disciplinaridade, mas de entendê-la como um processo dentro da própria interdisciplinaridade. Segundo Delizoicov e Zanetic (1993, p. 13):

Nesta visão de interdisciplinaridade, ao se respeitar os fragmentos de saberes, procura-se estabelecer e compreender a relação entre uma totalização em construção a ser perseguida e continuamente a ser ampliada pela dinâmica de busca de novas partes e novas relações.

Dado este horizonte, a AT apresenta-se como um caminho para fomentar uma educação interdisciplinar a partir da estruturação de LD baseados em temas socialmente relevantes. Essa perspectiva permite a articulação dos saberes, possibilitando a reintegração dos fragmentos a fim de compor uma imagem ampla e global da realidade e a sua interpretação sob múltiplas perspectivas. Sendo assim, além de favorecer a superação da compartimentalização dos conhecimentos, a AT cria condições para o desenvolvimento da interdisciplinaridade, articulada aos demais elementos gnosiológicos, indispensáveis à construção de uma educação crítica e transformadora.

Interdisciplinaridade restrita à conceituação científica: aproximações superficiais e justapostas

Quando se quer discutir um problema qualquer [...] a ideia é sempre a mesma: juntar várias pessoas de diferentes perspectivas e pô-las em conjunto a falar [...]. Claro que o que está subjacente a esta mera inventividade de cenários é sempre a ideia embrionária - e muito ingênua - de que a simples presença física (ou virtual) de várias pessoas em torno de uma mesma questão, criará automaticamente um real confronto de perspectivas, uma discussão mais rica porque, dir-se-á, mais interdisciplinar (Pombo, 2005, p. 3).

Pombo reflete a ideia da categoria, que busca discutir a presença da interdisciplinaridade com caráter de justaposição, “em que as várias disciplinas estão lá, simplesmente ao lado umas das outras, que se tocam, mas não interagem” (Pombo, 2005, p. 3). Nesse sentido, o conhecimento não se transforma nem se integra profundamente entre si, já que não são explicitadas as relações que unem as disciplinas e sua correlação com a realidade. Dessa forma, o enfoque interdisciplinar

permanece como contribuição conceitual do tema.

A exemplo disso, temos a US L1U1C1, destinada ao estudo do formato da Terra e dos fenômenos cíclicos decorrentes dos movimentos do planeta. O capítulo inicia-se de forma contextualizada, abordando fatos históricos que explicitam os caminhos científicos para a compreensão do formato da Terra, desde as mitologias antigas em volta de superstições com monstros nos oceanos, até os cálculos matemáticos que davam indícios para a esfericidade do planeta. Entretanto, as atividades voltadas para essa seção do capítulo (Figura 5), assim como as subsequentes, focam-se apenas nos aspectos teóricos, o que reduz o potencial das discussões críticas desenvolvidas no início do capítulo. A seguir, um excerto das atividades que se encontram entre os tópicos do texto:

Figura 6 – Exemplo de atividade conceitual (L1U1C1).

The image shows a page from a textbook with a green header containing the word "Atividades" and a small icon of a book. To the right, there is a small box that says "FAÇA NO CADERNO". Below the header, there are four numbered activities:

- 1 A existência de monstros devoradores de navios que chegavam muito próximo das bordas do mundo era uma crença comum no período medieval. O que você argumentaria sobre essa afirmação?
- 2 Para que as medidas de Eratóstenes estejam corretas conceitualmente, é importante fazer uma suposição sobre os raios solares. Explique essa suposição com suas palavras.
- 3 Na cidade de São Paulo, o Sol chega a pino (**zênite**) em um determinado dia do ano. Se pretendêssemos realizar um experimento semelhante ao de Eratóstenes entre duas cidades, sendo uma delas a cidade de São Paulo, qual coordenada precisaria ser semelhante nessa outra cidade? Justifique sua opção.
- 4 Que argumento Aristóteles utilizou para mostrar que a Terra era esférica? Em termos de observação da natureza, faz sentido sustentar esse argumento nos dias atuais?

Next to activity 3, there is a definition box: "Zênite: ponto mais alto do céu, acima da cabeça do observador."

Fonte: Pereira *et al* (2022).

Observa-se que as atividades propostas (Figura 6) concentram-se exclusivamente em conceitos, desconsiderando dimensões mais críticas. Nessa perspectiva, a escolarização se aproxima da lógica bancária (Freire, 1987), a qual os(as) educandos(as) são vistos(as) como “recipientes vazios” a serem preenchidos com conteúdos prontos, transmitidos de forma mecânica pelos(as) educadores(as). Como consequência, toda a discussão crítica em relação ao desenvolvimento desse conhecimento é descartada, tratada apenas como uma formalidade introdutória, sem valor formativo em relação ao que se entende como “conteúdo principal” (conteúdo conceitual).

Continuando nessa perspectiva, o capítulo segue as discussões tratando dos fenômenos de solstício e equinócio de forma bastante abstrata, utilizando as relações com Geografia e Matemática apenas como complemento à explicação dos conteúdos. Esses fenômenos poderiam ter sido explorados, por exemplo, em articulação com seus impactos na agricultura, como a variação na duração dos dias e das estações, além de explicitar como vêm sendo alterados pela ação antrópica através das mudanças climáticas.

Com isso exposto, percebe-se que, ao adotar uma abordagem meramente

conceitual, mesmo que essa esteja amparada na interdisciplinaridade, a coleção limita as potencialidades formativas das temáticas. Conforme aponta Pombo no excerto que introduz a categoria, é ingênuo supor que a simples justaposição de saberes distintos possa, por si só, garantir uma abordagem verdadeiramente interdisciplinar. Essa abordagem requer “uma reforma de pensamento capaz de gerar um pensamento do contexto e do complexo” (Morin, 2005, p. 23), o que implica a integração de movimentos dialógicos e problematizadores, em busca de uma educação baseada na conscientização dos sujeitos para a compreensão e ação sobre problemas da sua realidade os quais, muitas vezes, se encontram velados a um olhar unidimensional.

A interdisciplinaridade restrita à conceituação, portanto, não tem impacto significativo na transformação do saber. Essa interdisciplinaridade, de forma contraditória, permanece baseada na disciplinaridade e não promove a ruptura dos modelos tradicionais de ensino e do conhecimento. Nesse sentido, torna-se urgente promover uma educação problematizadora que, para Freire (1987), é contrária à educação bancária. Sob esse olhar, “o educador já não é o que apenas educa, mas o que, enquanto educa, é educado, em diálogo com o educando que, ao ser educado, também educa” (Freire, 1987, p. 39). Na perspectiva da AT, essas relações pressupõem a construção coletiva do conhecimento num processo problematizador-dialógico para a apreensão das temáticas que devem refletir situações-limite e angústias presentes na realidade desses sujeitos.

Interdisciplinaridade mediada pela contextualização: do ponto de partida das discussões conceituais à compreensão da realidade

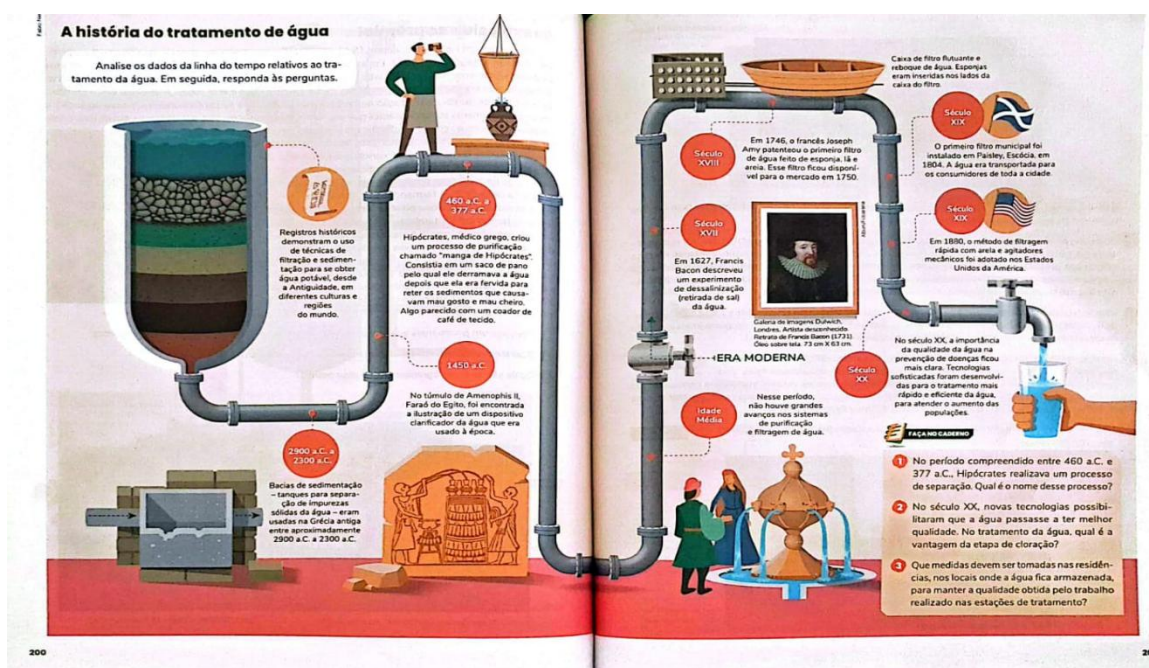
A partir de análises anterioresⁱⁱ, identificou-se que a contextualização se configura como um elemento recorrente na coleção de LD. De forma consonante, emerge a seguinte categoria, que evidencia a articulação do elemento contextual sob uma perspectiva interdisciplinar. Nesse cenário, observam-se dois movimentos distintos: em (i) a contextualização é tratada de forma isolada, atuando apenas como um ponto de partida ou aprofundamento para discussões conceituais; no outro (ii), nota-se um esforço em promover a compreensão crítica do(a) educando(a), utilizando o contexto para desenvolver diálogo e problematização sobre a temática.

Em relação ao primeiro movimento (i), temos, como exemplo, a US L1U3C3 que foca no estudo de misturas e métodos de separação. Embora enfatize conceitos isolados de Química, o capítulo apresenta, em alguns momentos, contextualizações interdisciplinares. Um exemplo disso é a seção *Em Foco* (Figura 7) que aborda aspectos históricos da evolução das tecnologias voltadas ao tratamento de água. Entretanto, destaca-se que essa contextualização busca apenas ilustrar uma aplicação para o conteúdo conceitual de Química. Portanto, a interdisciplinaridade é evocada apenas para reforçar a importância da conceituação científica e não para provocar uma reflexão conjunta que permita ao(a) educando(a) perceber as implicações sociais e ambientais do tratamento da água ao longo do tempo.

Em consonância, Frigotto (2008) reitera que “o trabalho interdisciplinar não se efetiva se não formos capazes de transcender a fragmentação e o plano fenomênico,

heranças fortes do empiricismo e do positivismo.” (p. 44). Sendo assim, a contextualização histórica apresentada na US é considerada superficial, uma vez que o tratamento do tema permanece subordinado a uma lógica disciplinar e restrito ao plano descritivo.

Figura 7 – Exemplo de interdisciplinaridade contextual pela conceituação científica (L1U3C3).



Fonte: Pereira et al (2022).

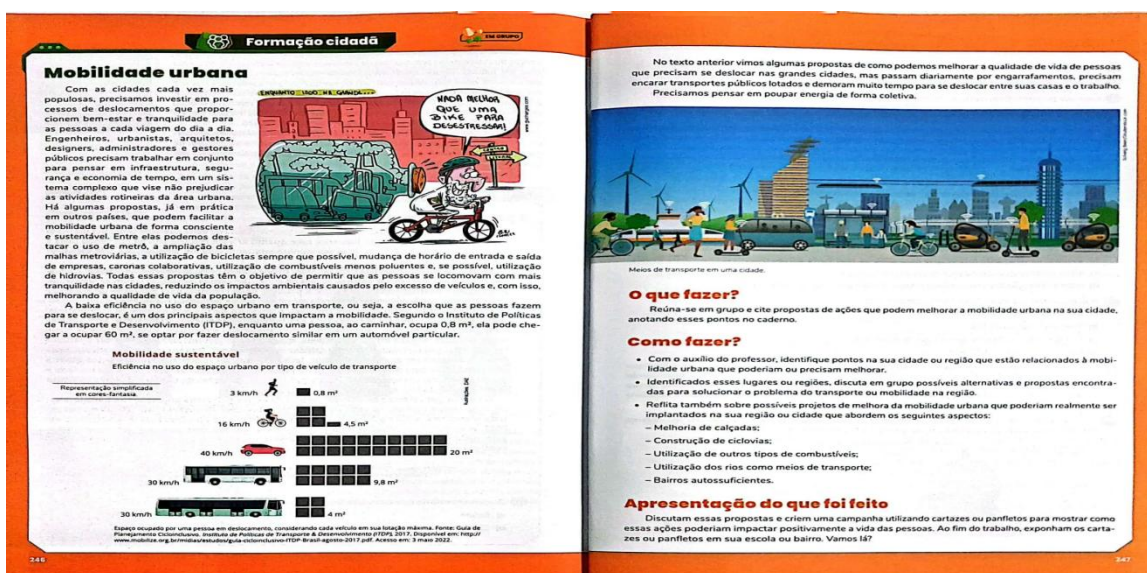
Segundo a BNCC, a contextualização deve superar a simples exemplificação de conceitos com fatos ou situações cotidianas para:

Valorizar a aplicação dos conhecimentos na vida individual, nos projetos de vida, no mundo do trabalho, favorecendo o protagonismo dos estudantes no enfrentamento de questões sobre consumo, energia, segurança, ambiente, saúde, entre outras. (Brasil, 2018, p. 549).

Assim, a contextualização deve ser parte estruturante do processo de ensino-aprendizagem de Ciências, haja vista ser essencial para articulação entre os conhecimentos científicos e as experiências dos(as) educandos(as). No entanto, é importante considerar contextualizações vinculadas a questões significativas para a realidade dos(as) estudantes, o que permite a reflexão/ação crítica sobre o mundo que os(as) cerca. Nesse sentido, observa-se que o movimento (i), ao limitar-se à função de ilustrar ou facilitar a compreensão de conhecimentos conceituais, não abre espaço para a problematização de desigualdades sociais, impactos ambientais e desafios relacionados à saúde. Trata-se, portanto, de uma contextualização centrada na explicação conceitual e não em uma abordagem crítica da realidade dos sujeitos.

Em relação ao segundo movimento (ii), podemos citar o capítulo L2U4C3, que vai de encontro à ideia de contextualização defendida pela BNCC. Esse capítulo discute a criação das máquinas térmicas no contexto do desenvolvimento das Revoluções Industriais. Além de apresentar contextualizações históricas, ainda discute problemas ambientais consequentes da poluição atmosférica. Por fim, apresenta uma atividade (Figura 8) que promove a reflexão por parte dos(as) educandos(as) acerca de problemas do seu bairro/cidade que impossibilitam a utilização de meios de transporte menos poluentes, a fim de buscar alternativas sustentáveis para a mobilidade urbana.

Figura 8 – Exemplo de contexto que integra os demais elementos gnosiológicos (L2U4C3).



Fonte: Pereira et al (2022).

A contextualização (L2U4C3) permeia toda a discussão do capítulo, além de ser apresentada de modo a possibilitar a articulação com o desenvolvimento de problematizações que incorporem conhecimentos interdisciplinares entre Ciências da Natureza e História. Nesse sentido, o LD, ao incorporar contextualizações interdisciplinares de maneira crítica, é uma ferramenta que auxilia o(a) educador(a) e os(as) educandos(as) a explorar com mais profundidade as relações CTS (Figura 9).

Figura 9 – Seção “Pontos de vista” da US L2U4C3.

Pontos de vista

Consumo, um dos dilemas da sustentabilidade

Como avaliar o desenvolvimento da humanidade como a conhecemos sem analisar os impactos ambientais na utilização dos recursos naturais existentes do nosso planeta? Vejamos a seguir dois pontos de vista diferentes sobre essa questão.

O que é sustentabilidade ambiental?

O conceito de sustentabilidade ambiental define a maneira de que nós, seres humanos, utilizamos os bens e recursos naturais, para suprir nossas necessidades, sem que com isso exista o esgotamento e haja suprimento para as próximas gerações. É simples: ser sustentável é utilizar e cuidar para que não falte ao próximo que vai utilizar, formando assim uma cadeia solidária que busca preservar da melhor maneira possível o meio ambiente.

[...]

Sem os recursos naturais, que incluem água, o oxigênio, minérios, solo, a energia e calor do sol, as florestas, os animais, o homem não pode viver. E por isso podemos medir a essencialidade de manter esses recursos de maneira sustentável.

Muitas pessoas já perceberam a necessidade de aplicar o conceito de sustentabilidade em suas ações diárias, como, por exemplo, consumir produtos naturais, evitar o consumo excessivo de produtos químicos, reutilizar embalagens, separar o lixo e incentivar a reciclagem, utilizar transportes menos poluentes, ensinar as crianças e jovens com uma educação ambiental adequada, entre outras ações.

Essas ações trazem benefícios a médio e longo prazo e, talvez por isso, seja tão difícil que toda a sociedade participe. Porém, a conscientização vai além das práticas diárias. A sustentabilidade ambiental também deve estar inserida no ambiente corporativo, com ações que resultem num crescimento econômico sem prejuízos ao meio ambiente.

Sustentabilidade Ambiental: o que é? Tipos e exemplos. Site Sustentável. 29 maio 2019. Disponível em: <https://sitesustentavel.com.br/sustentabilidade-ambiental-o-que-e-tipos-e-exemplos/>. Acesso em: 2 maio 2022.

Consumo ou consumismo: Uma necessidade humana?

Consumo e consumismo: duas palavras tão usadas hodiernamente e que traduzem uma prática do dia a dia das pessoas, quando buscam satisfazer seus anseios. Estes anseios correspondem às necessidades básicas indispensáveis para sua sobrevivência?

[...]

O consumismo é uma prática exercida por pessoas, independentemente de situação econômica, raça, credo, gênero ou condição social. Entretanto, entre elas, é recorrente a rotulagem, principalmente econômica, sob forte influência da publicidade, de pessoas que estão “fora da moda” por não possuírem, por exemplo, um celular de última geração, vestuários de marca e até mesmo um carro do ano. Pratica-se o consumismo simplesmente para se comparar aos “Outros”, muitas vezes sem as condições financeiras exigidas para esse desiderato, sacrificando não só o seu dia a dia, mas toda uma existência, frustrando o sentido da própria vida.

MOURA, Roldão Alves. Consumo ou consumismo: Uma necessidade humana? Revista da Faculdade de Direito São Bernardo do Campo. Disponível em: <https://revistas.direitosbc.br/index.php/fdsbc/article/view/931/786>. Acesso em: 17 maio 2022.

- 1 Podemos consumir bens e serviços e construir hábitos sustentáveis ao mesmo tempo sem afetar o meio ambiente? Como podemos equilibrar esses dois pontos? Discuta em sala de aula com seus colegas.
- 2 Faça uma lista sobre suas principais necessidades diárias relacionadas à sua alimentação, transporte, lazer etc. Quais itens dessa lista são mais importantes? Seria possível cortar ou diminuir algumas dessas necessidades? Discuta com seus colegas.

237

Fonte: Pereira *et al* (2022).

Em vista disso, é fundamental que o LD atribua intencionalidade às contextualizações propostas, o que implica oferecer subsídios para a construção de um ambiente horizontal, baseado no diálogo e na problematização, com vistas à busca por alternativas sustentáveis. Portanto, o movimento (ii) se destaca por se aproximar da perspectiva da AT, pois parte das situações concretas vivenciadas pelos(as) educandos(as). Nessa direção, o ensino passa a ser estruturado em torno de temáticas socialmente relevantes, favorecendo a construção de sentidos para os conteúdos científicos.

Interdisciplinaridade em busca da totalidade: convergência dos elementos gnosiológicos em uma abordagem crítica

A prática interdisciplinar, quando concebida como um elemento estruturante, adquire caráter dialético ao buscar compreender a realidade. Essa abordagem permite relacionar o todo às particularidades, reconhecendo as múltiplas dimensões das relações humanas com o mundo (Goldman, 1979; Thiesen, 2008). No contexto do Ensino de Ciências, isso significa não apenas articular conteúdos de diferentes áreas, mas também ressignificá-los à luz de questões concretas e socialmente relevantes (Lopes;Macedo, 2018).

Essa categoria, portanto, contempla capítulos marcados por uma intencionalidade crítica-transformadora (Torres, 2010) no Ensino de Ciências, nos quais a interdisciplinaridade se manifesta como expressão de uma epistemologia comprometida com o desvelamento da realidade. Ao tratar os conteúdos científicos como parte de um processo mais amplo de leitura e intervenção no mundo, essa abordagem converge aos princípios da AT. Além disso, essa leitura e intervenção exigem a integração dos elementos gnosiológicos de maneira articulada e intencional a fim de proporcionar a coletividade do processo de ensino e aprendizagem, o compartilhamento de saberes e as interações sujeitos-objeto (Klein, 2021).

O capítulo que melhor articulou os elementos gnosiológicos foi o L3U4C4. O seu conteúdo busca abordar um problema atual e cada vez mais alarmante: as mudanças climáticas. Com isso, o capítulo relaciona conceitos de Biologia, Matemática, História, Geografia e Física para discutir as causas e consequências do aquecimento global. Essa articulação de saberes vem acompanhada de propostas de diálogo e problematizações pertinentes, além de ser um tema inerentemente contextual (Halmenschlager, 2014).

Vale ressaltar que a interdisciplinaridade com a Matemática, apresentada no início do capítulo (Figura 10), é articulada através da interpretação gráfica de dados sobre as maiores temperaturas registradas no estado de Manaus, no período de 1930 a 2015. A partir da reflexão dos(as) educandos(as), é possível promover diálogo sobre outras questões atreladas às mudanças climáticas, como o avanço desenfreado de desmatamento florestal, o impacto de desastres ambientais e a diminuição das condições necessárias para o desenvolvimento da biodiversidade. Dessa forma, a atividade não se limita à simples reprodução de conteúdos, mas busca promover a construção coletiva do conhecimento ao estimular educandos(as) a desenvolver habilidades críticas para relacionar conceitos científicos com o problema discutido.

Figura 10 – Exemplo de interdisciplinaridade crítica e reflexiva (L3U4C4).

Diálogo com Matemática

As imagens desta página não estão representadas na mesma escala.

FAÇA NO CADERNO

O clima em gráfico

Junte-se a alguns colegas e analisem o gráfico a seguir, que mostra o registro de uma série histórica de medições feitas pelo Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet) em determinado período.

Temperaturas extremas máximas – Manaus (AM) (período 1930–2015)

Data	Período	Temperatura (°C)
3 out. 1935	(1931-1960)	37,8
12 nov. 1982	(1961-1990)	38,2
30 set. 2010	(1991-jun. 2015)	38,3
13 set. 2015		38,6
17 set. 2015		38,6
21 set. 2015		39,0

Fonte: CLAUDIO, Angelo. Brasil vive extremos de calor em 2015. *Observatório do Clima 2015*. [S. l.], 21 out. 2015. Disponível em: <https://www.oc.eco.br/brasil-vive-extremos-de-calor-em-2015/>. Acesso em: 19 mar. 2022.

EM GRUPO

- Qual elemento do clima está sendo comparado no gráfico?
- Qual é o período total registrado e qual foi a maior temperatura registrada nesse período?
- Os valores são crescentes, decrescentes ou variáveis?
- Por que você acha que esses valores estão mudando dessa forma?
- Por que a temperatura é importante para o clima?
- Pesquise as temperaturas mais altas já registradas em sua cidade ou na capital do estado e construa um gráfico como o apresentado acima.

Fonte: Pereira *et al* (2022).

Apesar de ser um capítulo que se destaca pela articulação de saberes, apresenta uma extensão curta (3 páginas), o que limita significativamente o aprofundamento das discussões. Essa limitação se torna ainda mais expressiva quando se observa o restante do livro, cuja estrutura geral é marcada por uma abordagem predominantemente conteudistaⁱⁱⁱ. Ao considerar, então, que os demais capítulos do livro não seguem a mesma proposta crítica, percebe-se uma secundarização dos processos voltados para a problematização e diálogo. Quando os(as) educandos(as) não são provocados, de forma sistemática, a refletir sobre questões sociais, ambientais e políticas de maneira integrada, o processo formativo tende a se tornar superficial e descontextualizado (Halmenschlager, 2014).

Outro exemplo dessa categoria é a US L2U2C3, que discute questões ambientais que podem afetar o equilíbrio de ecossistemas. Este, diferentemente do exemplo anterior, é bastante extenso, se aprofundando em aspectos referentes à preservação ambiental e o impacto antropológico nos ecossistemas. Um exemplo disso está no excerto (Figura 11) a seguir:

Figura 11 – seção “Diálogo com Geografia” do capítulo L2U2C3.

Diálogo com Geografia

Impactos ambientais no Pantanal

Assim como outros biomas brasileiros, o Pantanal sofreu, nas últimas décadas, de falhas de planejamento quanto à preservação da paisagem e à conservação da biodiversidade. Ações humanas também têm causado impactos ambientais negativos a este bioma. Políticas públicas adequadas são necessárias para garantir o uso sustentável dos recursos naturais e a proteção do ambiente.

Muitos dos problemas ambientais dessa região se devem à expansão da pecuária, às atividades agrícolas, ao desmatamento, ao garimpo e à pesca e caça predatórias. A expansão da pecuária ocorre rapidamente e de maneira desordenada, e é responsável por boa parte da remoção da vegetação para abertura de áreas de pastagens. As atividades agrícolas também estão associadas ao desmatamento, além de utilizar agrotóxicos e fertilizantes que podem causar desequilíbrios ambientais. Em geral, o desmatamento ocorre por meio de queimadas, sem a adoção de práticas adequadas de manejo e conservação do solo, provocando a erosão e a destruição de habitats das espécies nativas. Assim como a destruição da paisagem, as queimadas causam a morte de animais e, por consequência, geram desequilíbrios nas teias alimentares e nas interações ecológicas. Não menos importante, a atividade do garimpo intensifica o processo de erosão do solo, o assoreamento e a contaminação dos rios por mercúrio, utilizado na obtenção do ouro. Além disso, a pesca e a caça predatórias aumentam os riscos de extinção de algumas espécies do Pantanal, como a ariranha, o jacaré-do-pantanal e a onça-pintada.

Como consequência dos agravos ambientais podemos citar sérios prejuízos à biodiversidade e à própria economia da região. A contaminação de peixes e jacarés por mercúrio e agrotóxicos, o risco de extinção de espécies, o assoreamento de rios e as inundações quase permanentes em algumas áreas correspondem aos principais impactos ambientais negativos na região pantaneira, sendo necessário um grande esforço para superar esses desafios.

Faça o que se pede.

- 1 Pesquise em um dicionário ou na internet o significado dos termos: planalto, planície e assoreamento
- 2 Por que a expansão desordenada da agropecuária afeta tanto esse bioma?
- 3 Quais fatores aceleraram os processos erosivos no Pantanal?
- 4 De que maneira os problemas ambientais apontados no texto poderiam ser minimizados?



Fotografia de rio assoreado no Pantanal, Aquidauana (MS). 2021.

Fonte: Pereira *et al* (2022).

Aqui os conceitos de Geografia são utilizados de forma a pensar as consequências da ação antrópica sobre o meio ambiente, favorecendo a construção de uma visão mais ampla e crítica sobre os impactos sociais, econômicos e ecológicos dessas ações. Busca-se desenvolver diálogo através de problematizações ancoradas a um contexto que tenha significado para os(as) educandos(as). Sendo assim, essa US revela ter potencial para contribuir com uma alfabetização científica baseada na leitura do mundo e na reflexão dos desafios ambientais contemporâneos através de uma perspectiva integrada e interdisciplinar (Silva, Silveira e Lorenzetti, 2023).

Além disso, o capítulo possui atividades (Figura 12) que incorporam problematizações que podem contribuir para o desenvolvimento de diálogo sobre o tema:

Figura 12 – excertos de seções “Atividades” com problematizações do capítulo L2U2C3.

Para começar

Diversos fatores interferem no equilíbrio dinâmico do meio ambiente, desde fenômenos naturais – por vezes agravados pelos seres humanos – àqueles que são resultado direto da ação humana. Por essa razão, cabem as duas perguntas a seguir.

- 1 O solo, o ar e a água sofrem impacto do estilo de vida das sociedades humanas?
- 2 O ambiente em desequilíbrio interfere na vida das sociedades humanas e na dos demais seres que compartilham o planeta conosco?

Atividade

1 Analise a imagem e leia o texto.

[...] Hoje, consome-se 1,5 vezes o que o planeta tem para oferecer. E se o atual modelo de consumo não for repensado, a expectativa é de que até 2030 estejamos consumindo dois planetas Terra. Para agravar, a distribuição dos recursos acontece de maneira desigual fazendo com que mesmo com todo o hiperconsumo ainda exista uma elevada porcentagem da população sem acesso a recursos básicos. [...]

ENTRE consumo e sustentabilidade. *Greenpeace*, [s. l.], 27 mar. 2014 Disponível em: <https://www.greenpeace.org/brasil/blog/entre-consumo-e-sustentabilidade/3>. Acesso em: 21. jan. 2022.




Ilustração que representa o consumismo.

Agora reflita:

- a) Você consegue relacionar sustentabilidade a consumo? O que entende por consumismo?
- b) É possível avançar nos ODS sem discutir o consumismo de nossa sociedade?
- c) Por que reduzir o consumo é uma importante ação de sustentabilidade?
- d) A publicidade tem efeito sobre seu grau de consumo?
- e) Você se sente influenciado, em algumas ocasiões, a comprar algo de que não precisa realmente? Explique. Compartilhe com os colegas suas respostas e reflexões.

Atividades

- 1 Descreva o que você entende por resíduos.
- 2 Qual é o volume de resíduos produzidos em sua casa a cada dia? E em uma semana?
- 3 Para onde vão os resíduos de seu bairro? Ele passa por algum tipo de tratamento?
- 4 Em sua opinião, qual é a melhor solução para o problema dos resíduos residenciais? Compartilhe suas respostas com os colegas. Após debaterem as ideias, organizem um mural para a comunidade escolar com as conclusões da turma.

Fonte: Pereira *et al* (2022).

Essas problematizações possibilitam uma reflexão sobre o impasse entre consumismo e conservação ambiental. Refletir sobre essas questões é essencial para entender os limites do planeta e as consequências da ação humana. Nesse sentido, as problematizações se tornam pontos de partida para desenvolver aulas essencialmente interdisciplinares, em vista da complexidade e abrangência dos temas. Tal abordagem favorece a articulação de trabalhos colaborativos entre educadores(as) de diferentes disciplinas, em sintonia com a realidade escolar e os desafios da contemporaneidade (Klein, 2021). Assim, o trabalho docente torna-se central para explorar o potencial formativo do LD, contribuindo para uma

aprendizagem comprometida com a transformação da realidade.

Destaca-se que praticamente todas as US presentes nessa categoria convergem para temáticas ambientais, o que não é por acaso. Como observa Dias (2003, p. 117), “pela própria natureza do ambiente, dadas as suas múltiplas interações de fundo ecológico, político, social, econômico, ético, cultural, científico e tecnológico, não se poderia tratar o assunto em uma única disciplina.” O ambiente, em sua complexidade constitutiva, resiste à fragmentação e não se deixa reduzir a recortes estanques de saber. Segundo Costa; Loureiro (2013, p. 17), “ao buscar a interdisciplinaridade vinculada à educação ambiental crítica é preciso ter visão crítica da própria Ciência, enquanto instituição social e modos de conceber o real e produzir conhecimento e meios instrumentais de agir no mundo.”

Sendo assim, a abordagem de temáticas ambientais deve ser orientada por enfoques interdisciplinares que pressupõem a participação ativa dos(as) educandos(as) e dos(as) educadores(as) em um movimento coletivo de problematização da realidade que, conforme Loureiro (2006) e Torres (2010), busca desvelar as raízes profundas da crise civilizatória que nos atravessa e interpela continuamente nossa forma de interagir com o mundo e habitá-lo. A AT, nesse contexto, surge como uma possibilidade de abarcar a dimensão ambiental (Halmenschlager, 2014), contemplando as relações sociais e políticas associadas a essas problemáticas.

Assim, a interdisciplinaridade constitui uma exigência da AT que, ao priorizar “a organização do pensamento dos sujeitos como uma nova forma de interpretação da realidade, para poder atuar sobre ela” (Ferreira, 2016, p. 91), assume o papel de ferramenta crítica de leitura do mundo. Trata-se, portanto, de uma prática que reconhece o sujeito como parte constitutiva das contradições do mundo que habita. Sujeito esse que não apenas sofre os efeitos das estruturas sociais, mas que também as tensiona e, potencialmente, as transforma. Sendo assim, a AT articulada a temáticas ambientais possibilita a construção de uma abordagem educacional emancipatória, fundamentalmente interdisciplinar, comprometida com a inserção crítica do(a) educando(a) no mundo e com o reconhecimento de seu papel como agente de transformação. O Ensino de Ciências adquire, então, outro foco, baseado na integração dos elementos gnosiológicos, em busca de um ambiente dialógico, problematizador e horizontal. Em sintonia, esses elementos, além de possibilitar o desvelamento da realidade, também contribuem para repensá-la através da dualidade fragmentos-totalidade que a compõe.

Considerações finais

Diante das discussões apresentadas neste trabalho, compreende-se o LD para além da sua função como um recurso didático. Trata-se de um artefato histórico, cultural e político que, inserido nos processos educacionais, evidencia as intencionalidades que permeiam e impulsionam a escolarização. Nesse sentido, o objetivo deste estudo foi identificar relações entre a interdisciplinaridade e os demais elementos gnosiológicos (problematização, diálogo e contextualização) que compõem a perspectiva curricular da AT, evidenciando o LD como um instrumento que carrega

significados e pode contribuir para a exploração de temáticas socialmente relevantes.

A análise da coleção de LD evidenciou um espectro de manifestações da interdisciplinaridade, que varia conforme os objetivos formativos e as concepções de conhecimento que orientam a estruturação dos capítulos. De forma recorrente, observa-se que a interdisciplinaridade é compreendida e, muitas vezes, reduzida, à mera justaposição de conteúdos provenientes de diferentes componentes curriculares, seja no interior da própria área de Ciências da Natureza, seja em sua aproximação com demais áreas do conhecimento. Nessas situações, a interdisciplinaridade, assim como os demais elementos gnosiológicos desenvolvidos de forma isolada, permanece restrita à articulação conceitual, sem que se pretenda evidenciar as aproximações desses conceitos à realidade vivenciada pelos(as) educandos(as).

Por outro lado, evidencia-se que a interdisciplinaridade adquire maior potencial formativo quando articulada aos demais elementos gnosiológicos da AT. Por meio dessa integração, as temáticas não se restringem a conteúdos disciplinares e passam a ser mobilizadas a partir de situações concretas e socialmente situadas, que demandam a interlocução entre diferentes áreas do conhecimento para sua apreensão. Isso confere ao Ensino de Ciências uma intencionalidade crítica-transformadora (Torres, 2010), na medida em que os conhecimentos científicos passam a operar como mediações para interpretar e problematizar aspectos da realidade.

Tais resultados suscitam uma problematização acerca das bases que orientam a produção dos livros didáticos e a organização curricular, especialmente no Ensino de Ciências. Se a elaboração curricular permanece ancorada em uma lógica fragmentada de organização do conhecimento, eventuais articulações interdisciplinares tendem a ocupar um lugar periférico no ensino, configurando-se como acréscimos pontuais que pouco alteram os efeitos da fragmentação dos saberes. Nessa perspectiva, defende-se que a interdisciplinaridade deve assumir caráter político e, portanto, constituir-se como princípio estruturante da organização do conhecimento escolar.

Diante disso, torna-se fundamental fomentar pesquisas sobre LD e sua articulação com a AT. Tais processos devem criar espaços de diálogo entre educadores(as), pesquisadores(as) e editoras, promovendo análises coletivas sobre as potencialidades e os limites desses materiais. Ao discutir criticamente o uso do LD à luz da AT, abre-se caminho para práticas mais alinhadas aos desafios contemporâneos da educação.

Salienta-se a opção pela AT, pois a pesquisa de Klein (2021) aponta para a falta de MD para o desenvolvimento de processos educativos baseados nesta perspectiva. Destaca-se, ainda, que a presente análise está contribuindo para a continuidade da pesquisa, inspirando novos projetos relacionados à construção de materiais didático-pedagógicos a partir da coleção de LD da área das Ciências da Natureza.

Agradecimentos

A primeira autora Thalia Luisa Goldschmidt agradece à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS) pelo apoio na realização desta pesquisa.

A quarta autora Cristiane Muenchen agradece ao CNPq pela bolsa produtividade em pesquisa (proc. nº 305180/2023-1).

Referências

AULER, Décio. Alfabetização científico-tecnológica: um novo “paradigma”? **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte, v. 5, n. 1, p. 68–83, mar. 2003. Alfabetização científico-tecnológica: um novo “paradigma”? *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v. 5, n. 1, p. 68-83, 2003.

BRASIL. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. **Programa Nacional do Livro e do Material Didático** – PNLD 2024. Brasília: FNDE, 2023.

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

CACHAPUZ, Antônio; PRAIA, João; JORGE, Manuela. Da educação em ciência às orientações para o ensino das ciências: um repensar epistemológico. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 3, p. 363-381, 2004.

CENTA, Fernanda Gall; MUENCHEN, Cristiane. O trabalho coletivo e interdisciplinar em uma reorientação curricular na perspectiva da Abordagem Temática Freireana. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Vigo, v. 17, n. 1, p. 68–93, 2018.

COSTA, César Augusto Soares; LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. Educação ambiental crítica e interdisciplinaridade: a contribuição da dialética materialista na determinação conceitual. **Revista Terceiro Incluído**, Goiânia, v. 3, n. 1, p. 68–83, 2013.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria Castanho Almeida. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2011.

DELIZOICOV, Demétrio. ZANETIC, João. A Proposta de Interdisciplinaridade e o seu Impacto no Ensino Municipal de 1º Grau. In: PONTUSCHKA, Nídia Nacid. **Ousadia no Diálogo: interdisciplinaridade na escola pública**. 4ª Ed. São Paulo – SP: Edições Loyola, 1993.

FERREIRA, Marines. **A interdisciplinaridade no ensino de ciências: uma proposta de análise e reflexão para a prática docente**. 2016. 140p. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2016.

FLICK, Uwe. **Métodos de pesquisa: introdução à pesquisa qualitativa**. 3. ed. Porto

Alegre: Artmed, 2009.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 17ª ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1987.

FRIGOTTO, Gaudêncio. A interdisciplinaridade como necessidade e como problema nas ciências sociais. **Revista do Centro de Educação e Letras**. Unioste, Foz do Iguaçu. V. 10 – no 1, p. 41-62. 2008.

FRISON, Marli Dallagnol; VIANNA, Jaqueline; CHAVES, Jessica Mello; BERNARD Fernanda Naimann. Livro didático como instrumento de apoio para construção de propostas de ensino de ciências naturais. **Encontro Nacional em Pesquisa em Educação em Ciências**, Florianópolis, 2009.

GIACOMINI, Alexandre, MUENCHEN, Cristiane. Os Três Momentos Pedagógicos Como Organizadores de Um Processo Formativo: Algumas Reflexões. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 15, n. 2, p. 339–355, 2015.

GOLDMAN, Lucien. **Dialética e cultura**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.

GOLDSCHMIDT, Thalia Luisa; MUENCHEN, Cristiane; KLEIN, Sabrina Gabriela; PEREIRA, Diuliana Nadalon. **A interdisciplinaridade em uma coleção de livros didáticos de Ciências: articulações com a problematização, o diálogo e a contextualização**. Coleção Interdisciplinaridade na tríade universitária, v. 3, p. 155-165. Porto Alegre: Mundo Acadêmico, 2025.

HALMENSCHLAGER, Karine Raquel. **Abordagem de temas em Ciências da Natureza no Ensino Médio: implicações na prática e na formação docente**. 2014. 373p. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, 2014.

JAPIASSU, Hilton. **O espírito interdisciplinar**. Cadernos EBAPE.BR, Rio de Janeiro, v. 4, n. 3, p. 1–9, out. 2006.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de ensino de biologia**. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2004.

KRASILCHIK, Myriam. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 85–93, jan./mar. 2000.

KLEIN, Sabrina Gabriela. **Abordagem temática: um olhar para a apreensão de temas**. 2021. 234 p. Tese (Doutorado em Educação em Ciências) – Universidade Federal de Santa Maria, 2021.

LOPES, Alice Casimiro; MACEDO, Elizabeth. **Teorias de Currículo**. São Paulo: Cortez, 2018.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. **Trajatória e fundamentos da Educação Ambiental**. São Paulo: Cortez, 2006.

MAGOGA, Thiago Flores; MUENCHEN, Cristiane. A Abordagem Temática Caracterizada por Pesquisadores da Área de Ensino de Ciências. **Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências**, v. 20, p. 315-343, 2020.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**. 3. ed. Ijuí:

Editora Unijuí, 2016.

MOREIRA, Marcos Antônio. Pesquisa em ensino: aspectos metodológicos e epistemológicos. Porto Alegre: Instituto de Física da UFRGS, 2011.

MORIN, Edgar. **O método 5: a humanidade da humanidade**. 3. ed. Porto Alegre: Sulina, 2005.

MUENCHEN, Cristiane. **A disseminação dos três momentos pedagógicos: um estudo sobre práticas docentes na região de Santa Maria/RS**. 273 p. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

PEREIRA, Ana Maria et al. **Amplitude**: ciências, ensino fundamental: anos finais. 1. ed. São Paulo: Editora do Brasil, 2022.

PERNAMBUCO, Marta Maria Castanho Almeida. **Educação e escola como movimento - do ensino de ciências à transformação da escola pública**. 1994. 156p. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, 1994.

PIERSON, Alice; NEVES, Marcos Rogério. Interdisciplinaridade na formação de professores de Ciências: conhecendo obstáculos. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências**, p. 120-131, 2001.

POMBO, Olga et al. Interdisciplinaridade e integração dos saberes. **Liinc em revista**, v. 1, n. 1, 2005.

SANTOS, M. E. Encruzilhadas de mudança no limiar do século XXI: co-construção do saber científico e da cidadania via ensino CTS de ciências. **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 1999, Valinhos. Atas... Valinhos, 1999

SOUZA, Mariana Cristina Moreira. **O livro didático como instrumento para o desenvolvimento de uma atividade investigativa de ciências**. 2015. 130 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2015.

SILVA, Maria Aparecida da; SANTOS, José Carlos dos. A formação de professores para a educação inclusiva: desafios e perspectivas. **Revista Brasileira de Educação**, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 45–60, 2016.

SILVA, Yasmin Cristina Ribeiro da; SILVEIRA, Dieison Prestes da; LORENZETTI, Leonir. A alfabetização científica e tecnológica nos anos iniciais do ensino de ciências: uma análise da produção acadêmica. **Vitruvian Cogitationes**, Maringá, v. 4, n. 2, p. 1-21, jul. 2023.

THIESEN, Juarez da Silva. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 39, p. 545–554, set./dez. 2008.

TORRES, Juliana Rezende. **Educação Ambiental Crítico-Transformadora e a Abordagem Temática Freireana**. 2010. 456p. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, 2010.

ZAMBON, Luciana Bagolin. **Seleção e utilização de livros didáticos de física em escolas de educação básica**. 2012. 285p. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Santa Maria, 2012.

ZAN, De J. **La Ciencia Moderna y el Problema de la Desintegracion de la Unidad del Saber** (trad. port. de Ana Paula Jordão / Projecto Mathesis, "A Ciência Moderna e a Desintegração da Unidade do Saber"). In: Mathesis, Antologia, II. Lisboa: Departamento de Educação da FCUL / Projecto Mathesis, 41-109 (1992), 1983.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution- NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)

Notas

ⁱA escolha da coleção deu-se pela sua utilização em uma escola parceira do grupo de estudos e pesquisa em que os autores do artigo são membros.

ⁱⁱComo descrito brevemente na metodologia, foram realizadas análises intracapitulares as quais indicam a presença significativa da contextualização (nos capítulos interdisciplinares), com exceção de apenas dois capítulos do LD do nono ano. Salienta-se que a descrição destas análises intracapitulares é foco de outra produção (Goldschmidt *et al.*, 2025).

ⁱⁱⁱResultado de outra análise da mesma coleção de livros didáticos, ainda em desenvolvimento, sobre a natureza dos temas (Halmenschlager, 2014) que apontou para o quantitativo de 52,6% de temas conceituais..