

## Um olhar para a natureza dos temas nos Livros Didáticos “Conexões - Ciências da Natureza e suas Tecnologias”

### RESUMO

**Diuliana Nadalon Pereira**

[diulinadalon@gmail.com](mailto:diulinadalon@gmail.com)

0000-0002-9895-1562

Secretaria Estadual de Educação do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

**Sabrina Gabriela Klein**

[sabrinaklein@utfpr.edu.br](mailto:sabrinaklein@utfpr.edu.br)

0000-0001-5944-0754

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Apucarana, Paraná, Brasil.

**Lucas Carvalho Pacheco**

[lucascarvalhopacheco@gmail.com](mailto:lucascarvalhopacheco@gmail.com)

0000-0002-3992-2243

Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.

**Lucas Brondani Brandão**

[lucas.brondani@acad.ufsm.br](mailto:lucas.brondani@acad.ufsm.br)

0009-0007-7429-0986

Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.

**Cristiane Muenchen**

[cristiane.muenchen@ufsm.br](mailto:cristiane.muenchen@ufsm.br)

0000-0003-3144-0933

Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.

O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) é uma política pública brasileira que assegura o fornecimento gratuito de Livros Didáticos (LD) para todas as escolas das redes públicas. Nos últimos anos, especialmente com a implementação das novas políticas curriculares, o PNLD passou por algumas mudanças. No contexto do Ensino Médio, os LD passaram a ser construídos por áreas do conhecimento, visando o caráter interdisciplinar. Nesse contexto, este estudo tem como objetivo analisar a natureza dos temas presentes na coleção “Conexões- Ciências da Natureza e suas Tecnologias”, do PNLD 2021, considerando suas dimensões conceitual, contextual, política, ambiental e social. Para alcançar esse propósito, foi realizada uma análise dos seis LD que compõem a referida coleção. Essa análise foi balizada pelos pressupostos da Análise Textual Discursiva (ATD). Dentre os resultados obtidos, destaca-se o predomínio de temas de dimensão conceitual, os quais privilegiam mais a conceituação científica do que as relações da ciência com aspectos de ordem social, política e/ou econômica. Contudo, os LD contemplam todas as dimensões temáticas, ainda que de forma incipiente. Esse fato pode contribuir, mesmo que pontualmente, para o desenvolvimento de práticas educativas de caráter crítico-problematizador.

**PALAVRAS-CHAVE:** Materiais Didáticos. Educação em Ciências. BNCC.

## 1 INTRODUÇÃO

As pesquisas em ensino têm apontado a necessidade de reformulações no currículo educacional brasileiro, tradicionalmente marcado pela rigidez e linearidade (Saul; Silva, 2009). Em resposta a essa demanda, a Abordagem Temática (AT) tem sido explorada como uma alternativa para superar as limitações da abordagem curricular centrada em conteúdos disciplinares isolados. Nessa perspectiva, os temas emergem como ponto de partida para a construção do conhecimento, possibilitando uma integração mais ampla e significativa dos conteúdos (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2011).

A recente implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) no cenário educacional brasileiro marca uma mudança significativa na concepção e na organização dos currículos escolares. A BNCC destaca a importância de incorporar temas contemporâneos e interdisciplinares, reconhecendo a necessidade de uma educação mais contextualizada e alinhada às demandas da sociedade atual (Brasil, 2018). No entanto, torna-se crucial analisar como essa diretriz tem sido efetivamente implementada, considerando as críticas apresentadas por diversos estudiosos. Franco e Munford (2018), por exemplo, evidenciam a ênfase atribuída aos aspectos conceituais, sem favorecer articulações entre os diferentes elementos que constituem a construção da ciência, o que acaba por distanciar-se das discussões atuais no campo da Educação em Ciências.

Nesse contexto, a análise dos Livros Didáticos (LD) torna-se fundamental para compreender como os temas são integrados aos currículos escolares. Os LD, frequentemente utilizados como recursos centrais nas práticas pedagógicas, desempenham um papel relevante na abordagem e na organização dos conhecimentos (Rosa, 2018). No entanto, é pertinente questionar de que maneira esses materiais se relacionam com a proposta da BNCC e se promovem uma abordagem que estimule a reflexão crítica e a interdisciplinaridade.

Um estudo recente realizado por Pereira e Muenchen (2023) destaca a compreensão equivocada dos LD como guias curriculares, bem como a tendência de seguir, de forma linear, a sequência apresentada nos livros. Diante disso, torna-se fundamental superar essas concepções e reconhecer o papel dos professores como construtores de currículo (Hunsche, 2010), o que envolve uma análise crítica dos materiais didáticos e sua adaptação à realidade dos estudantes.

Nesse sentido, é relevante analisar como os novos LD podem influenciar práticas educativas mais abrangentes e críticas em relação aos conteúdos. Ademais, tornam-se necessárias pesquisas que investiguem os LD de Ciências da Natureza e suas Tecnologias após a implementação da BNCC, considerando a incipiência de produções científicas sobre a temática. Nilles e Leite (2022) identificam essa lacuna e sinalizam que ela pode ser reflexo da recente homologação do documento; por essa razão, trata-se de um campo que necessita ser amplamente investigado. A partir dessas análises, é possível que tais instrumentos contribuam de forma mais efetiva para a constituição de cidadãos conscientes, críticos e participativos, capazes de atuar de maneira transformadora em sua realidade (Freire, 2018).

Portanto, esta pesquisa analisa a natureza dos temas presentes na coleção "Conexões - Ciências da Natureza e suas Tecnologias" (Moderna 2021), integrante

do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) de 2021, considerando suas dimensões conceitual, contextual, social, política e ambiental. Por meio dessa análise, busca-se, ainda, sinalizar de que maneira os LD podem contribuir para as aulas balizadas na AT.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O PNLD, estabelecido oficialmente em 1985, surgiu com o objetivo de democratizar o acesso à educação e aos recursos pedagógicos, tornando-se responsável pela distribuição gratuita de obras às escolas da rede pública do país (Zamboni; Terrazzan, 2013). Desde então, o PNLD tem se consolidado como um pilar fundamental na estrutura educacional brasileira, garantindo o acesso ao conhecimento e a materiais didáticos de qualidade nas redes públicas de ensino.

O programa disponibiliza um guia digital com o intuito de auxiliar os professores na escolha do LD mais adequado para o trabalho em suas disciplinas (Nascimento; Amestoy; Tolentino-Neto, 2018), buscando uma seleção mais alinhada à realidade dos estudantes e das escolas. Essa escolha reflete um compromisso com a autonomia e o discernimento pedagógico dos professores.

Dessa forma, a seleção e a distribuição de LD pelo PNLD não devem ser compreendidas apenas como um mecanismo de fornecimento de recursos ou de cumprimento de um currículo tradicional (Saul; Silva, 2009), mas como uma oportunidade para promover práticas educativas que estejam alinhadas aos princípios de uma educação mais humanizadora e libertadora (Freire, 2018).

A importância do LD vai além de sua função de fornecer conteúdos educacionais. Ele atua como um elo entre professores e estudantes, facilitando o processo de ensino-aprendizagem e contribuindo para a formação crítica e problematizadora dos sujeitos (Amestoy; Tolentino-Neto, 2017). Desse modo, é necessário considerar que o LD não é o único recurso a ser utilizado em aula, mas um dos principais instrumentos disponíveis para auxiliar o professor nas atividades do ensino (Souza, 2015). Nesse contexto, o LD assume um papel relevante ao atuar como mediador de diálogos, reflexões e questionamentos críticos acerca da realidade.

A implementação da BNCC e do Novo Ensino Médio tem influenciado significativamente a elaboração e a seleção dos LD. Os novos livros foram produzidos com base nas diretrizes da reforma do Ensino Médio, organizando-se por áreas do conhecimento em um conjunto de seis volumes destinado aos estudantes, os quais abrangem as competências gerais e específicas, bem como as habilidades de cada área, além de temas contemporâneos.

Nesse sentido, torna-se importante analisar como o uso de temas contemporâneos apresentado no documento, tem impactado na construção de currículos pautados por temáticas. Halmenschlager (2014), ao analisar a presença de propostas pedagógicas baseadas em temas nos documentos oficiais, evidenciou algumas dúvidas quanto à natureza dos temas e à abordagem interdisciplinar sugerida, destacando a necessidade de repensar a forma como esses são apresentados, a fim de evitar que se tornem apenas 'máscaras' para o desenvolvimento de conteúdos previamente estabelecidos. Diante disso, faz-se necessário analisar de que maneira a BNCC vem sendo incorporada pelos LD.

### 3 METODOLOGIA

Esta pesquisa analisou a coleção “Conexões - Ciências da Natureza e suas Tecnologias”, destinada ao Ensino Médio e aprovada pelo PNLD 2021 (Moderna 2021). A seleção da coleção ocorreu em razão de sua utilização em uma escola com a qual um dos autores possui vínculo. O estudo consistiu na análise da natureza dos temas e suas possíveis implicações para os processos educativos. Por temas, compreende-se os tópicos (subtítulos dos capítulos) e as interligações, entendidas como quadros com o intuito de relacionar o conteúdo do capítulo a outras áreas do conhecimento e a situações cotidianas. A denominação “temas” justifica-se por dois fatores: a utilização de um referencial teórico que investiga a abordagem temática e o fato de a própria coleção empregar essa nomenclatura.

O processo analítico ocorreu por meio da metodologia de Análise Textual Discursiva (ATD), a qual se desenvolve em etapas: unitarização, categorização e produção de metatextos (Moraes; Galiuzzi, 2016). Na etapa de unitarização, foram extraídos fragmentos textuais dos LD – denominados unidades de significado – que evidenciam a natureza do tema (tópico/interligação). No processo analítico, essas unidades foram identificadas por meio de códigos alfanuméricos; por exemplo, o código L1\_C1\_T1, em que a letra “L” referente ao livro, a letra “C” ao capítulo e a letra “T” ao tópico, ou, no caso de interligação, a letra “I” (exemplo: L1\_C1\_I1). A categorização corresponde ao processo de aproximação ou distanciamento das unidades, de acordo com os elementos que as constituem. Na ATD, há dois tipos de categorias: emergentes e a priori (Moraes; Galiuzzi, 2016). Neste estudo, optou-se pelo uso de categorias a priori, definidas previamente à análise, cuja escolha parte de critérios distintos, mas que devem trazer subsídios para reponder ao problema de pesquisa. Nesse sentido, foram adotadas como categorias a priori as naturezas dos temas definidas por Halmenschlager (2014).

A referida autora estabelece parâmetros que possibilitam a análise de propostas pedagógicas baseadas em temas. Assim, os livros foram analisados de acordo com o parâmetro Natureza dos Temas e suas distintas dimensões (Halmenschlager, 2014), sendo cada uma delas considerada uma categoria a priori: a) *dimensão conceitual*: a temática é expressa a partir de um determinado conceito; b) *dimensão contextual*: relaciona-se a fenômenos naturais ou tecnológicos e a situações representativas de determinado contexto, sem que as questões sociais e políticas sejam abordadas de modo explícito; c) *dimensão social*: envolve temas que, de alguma forma, evidenciam ou remetem a implicações sociais relacionadas ao tema de maneira explícita; d) *dimensão política*: as questões e os aspectos desenvolvidos a partir do tema têm como finalidade maior a tomada de consciência acerca do problema, incluindo a discussão de perspectivas para a intervenção na realidade concreta; e) *dimensão ambiental*: envolve contradições e problemáticas ambientais, podendo apresentar, simultaneamente, a dimensão social e/ou política.

Na etapa final da ATD, foram produzidos os metatextos, os quais representam a comunicação de um novo emergente oriundo da análise das categorias. Para tanto, utilizaram-se os dados obtidos e outros referenciais teóricos. Cabe destacar que, além da análise qualitativa, os dados também foram examinados quantitativamente, por meio da verificação da ocorrência de cada natureza temática, a fim de discutir suas possíveis implicações para os processos educativos.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 Ocorrência da natureza dos temas nos LD

Esta pesquisa analisou a ocorrência total de cada dimensão temática (Halmenschlager, 2014) nos LD do Ensino Médio da coleção “Conexões - Ciências da Natureza e suas Tecnologias” (Moderna 2021). Para tanto, identificou-se qual ou quais dimensões se mostravam predominantes em cada tema, considerando os tópicos e as interligações. Nas situações em que determinadas naturezas apareciam de forma pontual - isto é, restritas a uma palavra ou frase -, essas não foram consideradas para fins de classificação, uma vez que o objetivo foi realizar uma análise do tema como um todo, considerando aquilo que se apresentava como proeminente. Dessa forma, a classificação dos temas em uma ou mais dimensões não implica a inexistência de relações com as demais dimensões.

Observa-se que a natureza conceitual apresenta um percentual bastante significativo, correspondendo a 51,6% dos temas da coleção. Em segundo lugar, embora com uma diferença expressiva, encontra-se a dimensão contextual, com 28,8%. As demais dimensões apresentam percentuais consideravelmente inferiores, sendo a ambiental responsável por 11,3%, a social por 4,7% e a política por apenas 3,6%.

Os dados obtidos neste estudo convergem com os resultados evidenciados por Halmenschlager *et al.* (2015), que investigaram a abordagem de temas em propostas educativas desenvolvidas por licenciandos e licenciados em Física, nas quais também se identificou uma predominância de temas de natureza conceitual e contextual. Ao considerar exclusivamente os tópicos, sem incluir as interligações presentes nos LD, esses dados tornam-se ainda mais discrepantes, conforme se apresenta no gráfico da Figura 1.

Figura 1: Gráfico da ocorrência das naturezas dos tópicos



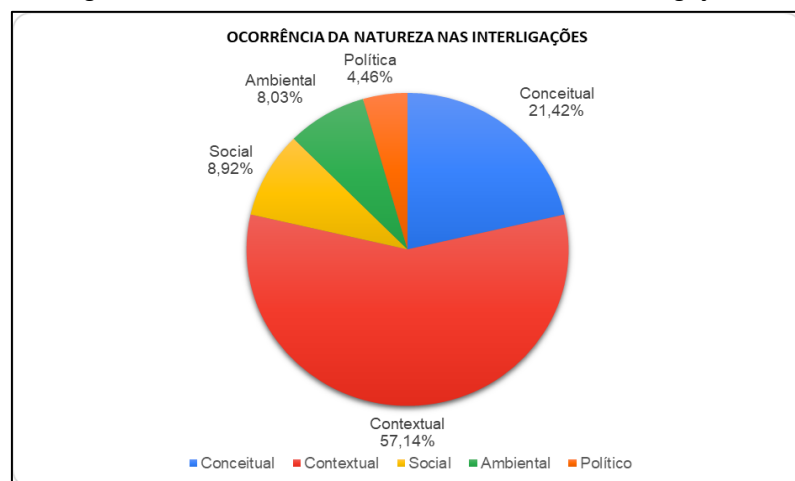
Fonte: Elaboração própria (2024).

Nesse recorte, a dimensão conceitual corresponde a 65,07% dos temas analisados, seguida pela dimensão contextual, com 16,26%, pela dimensão ambiental, com 12,69%, pela dimensão política, com 3,17%, e pela dimensão social, com 2,77%. Ao conceituar cada uma dessas dimensões, Halmenschlager

(2014) aponta que elas apresentam particularidades e, ao mesmo tempo, se complementam. Desse modo, interpreta-se que há distintos níveis de criticidade, iniciando-se pela dimensão conceitual, considerada o nível mais superficial, e culminando na dimensão política, compreendida como o nível mais profundo. Contudo, em algumas abordagens, a dimensão ambiental pode contemplar aspectos sociais e políticos; quando isso ocorre, apresenta maior profundidade analítica. Ressalta-se que, a cada novo nível, não se perdem elementos do nível anterior, mas se incorporam novos aspectos. Na dimensão conceitual, o enfoque recai sobre a abordagem de conceitos científicos, frequentemente apresentados de forma descontextualizada da realidade. Na dimensão contextual, os conceitos científicos permanecem presentes, porém articulados a situações cotidianas, ou seja, à realidade vivenciada. Já na dimensão social, para além do contexto, são incorporadas questões e relações sociais que permeiam esse lócus. No que se refere à dimensão política, esta parte dos aspectos sociais, mas os extrapola, ao discutir formas de participação e de transformação da e na sociedade, regida por direitos, deveres, liberdades e proibições. Por fim, na dimensão ambiental, há um enfoque nas problemáticas ambientais, com o objetivo de compreendê-las e superá-las, podendo, ou não, incorporar discussões e práticas de caráter social e político (Halmenschlager, 2014).

Quando se analisaram as interligações presentes na coleção, identificou-se um declínio da dimensão conceitual, –que passou a representar 21,42% dos temas. Embora ainda se mantenha expressiva, essa dimensão passa a ocupar a segunda posição. Nessa análise, o maior enfoque recai sobre a dimensão contextual, que constitui 57,14% dos temas. Ainda assim, os percentuais das dimensões sociais (8,92%), ambiental (8,03%) e política (4,46%) permanecem inferiores, embora apresentem um leve crescimento em comparação às análises anteriormente discutidas, conforme expresso no gráfico na Figura 2.

Figura 2 - Gráfico da ocorrência das naturezas das interligações



Fonte: Elaboração própria (2024).

Em virtude do aumento do percentual da natureza contextual nas interligações, considera-se que esses recursos didáticos promovem a contextualização dos conteúdos e, por conseguinte, podem favorecer uma compreensão mais ampla dos conhecimentos científicos e sua aplicação em situações reais. Ressalta-se que a presença da natureza contextual também

subsídia a atuação docente, uma vez que a superação da abordagem fragmentada do conhecimento facilita o trabalho do professor na busca por articulações entre o conteúdo escolar e as questões cotidianas. Todavia, embora as interligações estejam presentes nos seis volumes da coleção, elas ocupam uma parcela reduzida dos LD, sendo, muitas vezes, esquecidas e ignoradas pelos docentes. Tal fato pode ser associado a uma lógica tradicional de ensino, na qual se “corre contra o tempo” para cumprir extensas listas de conteúdos.

## 4.2 Dimensão Conceitual

Conforme já destacado nas discussões apresentadas na subseção anterior, a natureza conceitual é a mais predominante na coleção analisada. Essa natureza caracteriza-se por contemplar, de forma exclusiva, aspectos referentes à conceitualização científica. Muenchen (2010) ressalta que a abordagem conceitual é mais restrita, pois apresenta um fim em si mesma; isto é, o tema de natureza conceitual é utilizado, muitas vezes, apenas para a compreensão do próprio conhecimento científico.

A partir das análises realizadas, evidencia-se que a maioria dos temas corresponde, já em sua denominação, a conhecimentos científicos ou à relação entre eles, além de serem desenvolvidos predominantemente de forma conceitual. Nesse sentido, o capítulo L1\_C3, intitulado “Calor é energia”, é estruturado a partir de cinco temas, todos classificados como de natureza conceitual, a saber: i) Temperatura, Equilíbrio Térmico e Calor, ii) Propagação do Calor, iii) Escalas de Temperatura, iv) Esquenta mais rápido, resfria mais rápido; e v) Calor e Energia Mecânica. Observa-se, portanto, que tanto o título do capítulo quanto os respectivos temas remetem diretamente a conhecimentos do campo da Física. Ainda assim, é possível problematizar esses temas, inclusive sob uma perspectiva conceitual, uma vez que a afirmação “calor é energia” pode, inadvertidamente, sugerir uma equivalência direta entre ambos os conceitos, quando, no campo da física, o calor é estritamente definido como um processo de transferência de energia. Os excertos a seguir exemplificam a forma como os temas são desenvolvidos.

Qual é a correspondência entre as escalas Celsius e Fahrenheit? (L1\_C3\_T3).  
É importante ressaltar que o calor específico é característico de cada substância. Em outras palavras, não existem duas substâncias diferentes com calores específicos iguais (L1\_C3\_T4).

O excerto do tema L1\_C3\_T3 apresenta uma das atividades propostas ao final do tema “Escalas de Temperatura”. Como se pode observar, até mesmo as atividades sugeridas não promovem, em todas as questões, uma aplicação de caráter contextual, distanciando-se das vivências dos estudantes<sup>1</sup>.

Outro exemplo pode ser observado no livro L3\_C1, cujo capítulo intitula-se “Anatomia e Fisiologia comparadas”. Os temas desenvolvidos são: i) Respiração, ii) Como respiramos? iii) Digestão, iv) Circulação e v) Excreção. Esses temas correspondem a conceitos do campo da Biologia. Além disso, seu desenvolvimento ao longo das páginas privilegia a explicação dos conceitos biológicos, como o funcionamento dos sistemas nos seres vivos. Os excertos a seguir ilustram essa abordagem.

A troca de gases que um ser vivo faz com o ambiente é chamada de respiração sistêmica. O termo “respiração” também é usado para se referir ao processo intracelular de produção de energia (respiração celular) (L3\_C1\_T1).

No caso dos seres humanos, o sistema circulatório recebe o nome de sistema cardiovascular e inclui o sistema de transporte do sangue e da linfa, como veremos a seguir. Assim como o dos demais mamíferos, o sistema circulatório humano é fechado, com circuito duplo e coração com quatro cavidades. Não há mistura de sangue nas cavidades; isso é garantido por valvas entre elas que impedem o refluxo sanguíneo (L3\_C1\_T4).

Além disso, das três interligações - seções dos livros que, em geral, buscam promover algum tipo de contextualização ou aplicação -, duas foram classificadas como de natureza conceitual e apenas uma como de natureza contextual. Tal situação pode ser observada no trecho da interligação intitulada “Equilíbrio Térmico”, apresentado a seguir:

O sangue é um importante condutor de calor em nosso corpo. Associado a reações endócrinas, neurológicas e musculares que contribuem com a geração de calor, é um dos principais agentes da distribuição da temperatura no corpo humano. A temperatura exerce grande influência sobre os organismos vivos e seus processos metabólicos (L3\_C1\_I3).

Ademais, determinados títulos de capítulos aparentavam, inicialmente, abordar questões que transcendiam o âmbito conceitual, adentrando, inclusive, em temáticas sociocientíficas. Nesse contexto, destaca-se o capítulo L2\_C1, intitulado “Eletricidade: de onde vem e para onde vai?”. A partir dessa denominação, é plausível inferir que o referido capítulo poderia abordar questões relacionadas à produção, à transmissão, à distribuição e ao consumo de energia elétrica, bem como discutir seus impactos ambientais, as mudanças climáticas, o acesso da população de baixa renda e de locais remotos à energia elétrica, as fontes de energia renováveis, entre outros aspectos. Tais discussões são problematizadas, por exemplo, na obra *Física* (Delizoicov; Angotti, 1990). Entretanto, o capítulo (L2\_C1) é desenvolvido a partir de cinco temas, a saber: i) O que é corrente elétrica? ii) Tensão, voltagem ou diferença de potencial, iii) Potência elétrica, iv) Voltagem, corrente e resistência elétrica; e v) Circuitos em paralelo e circuitos em série. Todos esses temas foram classificados como de natureza conceitual, conforme evidenciado nos trechos a seguir:

A fonte que alimenta o circuito elétrico fornece a diferença de potencial, a voltagem. Essa voltagem é responsável pela geração do campo elétrico no condutor e pela corrente elétrica que flui pelo equipamento (L2\_C1\_T3).

Ligando o interruptor, estabelece-se uma tensão de 1,5V entre os terminais da lâmpada e, então, uma corrente elétrica percorre o circuito (L2\_C1\_T4).

Diante desses trechos, observa-se que as discussões permanecem restritas exclusivamente à esfera conceitual. O excerto L2\_C1\_T3 menciona que a fonte que alimenta o circuito elétrico fornece a diferença de potencial, porém não explicita o que se entende por “fonte”, tampouco problematiza os impactos ambientais associados a ela. Já o excerto referente ao tema L2\_C1\_T4 apresenta uma exemplificação distante da realidade das residências de muitos estudantes, ao considerar o acionamento de um interruptor que estabelece uma tensão de 1,5V, valor correspondente à voltagem de uma pilha comum.

Com base nas discussões realizadas, evidencia-se que os LD da coleção “Conexões - Ciências da Natureza e suas Tecnologias” (Moderna 2021) ainda são

desenvolvidos com um enfoque predominantemente conceitual, distanciando-se da realidade de milhares de estudantes das escolas públicas brasileiras. Todavia, quando buscam aproximar-se dessa realidade, na maioria das vezes, os LD recorrem à contextualização, aspecto que será discutido a seguir.

### 4.3 Dimensão Contextual

A importância da contextualização, especialmente no que se refere à articulação entre conceitos científicos, tem suas raízes em teorias educacionais e em práticas pedagógicas que reconhecem a necessidade de tornar o aprendizado mais significativo e relevante para os estudantes. Entretanto, conforme apontado por Ricardo (2005), não se pode reduzir a compreensão de contextualização à simples menção de elementos cotidianos de forma simplificada, com o propósito exclusivo de tornar o ensino de conceitos científicos mais atrativo. Nesta análise, sempre que esse tipo de abordagem foi identificado, ela foi classificada na dimensão conceitual.

A dimensão contextual, com base na categoria de Halmenschlager (2014), abrange a compreensão do contexto em que o tema se insere, considerando as circunstâncias e os elementos que o envolvem e situando-o em um contexto mais amplo, com vistas a favorecer sua compreensão, sem necessariamente, explorar questões sociais ou políticas que possam estar associadas.

A análise dos seis livros da coleção “Conexões” (Moderna 2021) revela que quase todos os capítulos apresentam ao menos um tópico ou interligação com aspectos contextuais. No entanto, conforme mencionado anteriormente em relação aos temas, a contextualização é, de modo geral, explorada de forma limitada. Nos tópicos dos capítulos, a dimensão contextual se destaca no terceiro livro da coleção, especialmente nos capítulos que abordam saúde e medicina, a saber: “Saúde: bem-estar físico, mental e social (L3\_C4); algumas substâncias utilizadas na área da saúde (L3\_C5); e Ondas eletromagnéticas e a Medicina (L3\_C6)”.

Além disso, o referido livro apresenta outros tópicos contextualizados que exploram o sistema imunológico humano (L3\_C4\_T5), ao explicitar a importância das vacinas, bem como tecnologias utilizadas no tratamento de doenças (L3\_C4\_T6), listando exemplos de tecnologias - simples e complexas - que auxiliam na manutenção da saúde. De forma mais recorrente, a contextualização atravessa manifesta por meio de relações históricas, como observado no capítulo L1\_C1, intitulado “O mundo que nos cerca: do que a matéria é feita”. No subtópico “Petróleo no Brasil: um pouco de história”, os autores apresentam uma contextualização da introdução do petróleo no país, bem como dos interesses que impulsionaram sua disseminação, conforme exemplificado no excerto a seguir:

Qual foi a importância desse uso do petróleo na vida dos brasileiros no século XIX? "Apesar de o petróleo ser conhecido desde a Antiguidade, época em que era usado em cerimônias religiosas, foi na segunda metade do século XIX, que o chamado ouro negro, despertou o interesse mundial [...] (L1\_C1\_T1).

Nesse tópico, para além da questão histórica, o tema apresenta potencial para explorar questões sociais, ambientais e políticas. No entanto, a forma como é apresentado no livro revela-se superficial, não aprofundando tais questões; por

essa razão, permanece restrito à dimensão contextual. A contextualização histórica contribui para situar o conhecimento em um contexto mais amplo, evidenciando como ele se desenvolveu ao longo do tempo e de que maneira as investigações científicas foram influenciadas por eventos históricos e culturais. Halmenschlager (2014) ressalta que é fundamental abordar a dinâmica da produção científica, reconhecendo o caráter transitório do conhecimento ao longo da história, uma vez que as teorias científicas são construídas em contextos específicos e situados temporalmente. Entretanto, as relações históricas foram mais recorrentes nas interligações do que nos tópicos e, conforme mencionado anteriormente, essas seções compõem apenas uma fração dos LD, sendo frequentemente negligenciadas pelos professores.

No que se refere às interligações, destaca-se o L1\_C2, mencionado na análise da dimensão conceitual por apresentar o tema “Eletricidade” com potencial para ultrapassar essa esfera. Nesse capítulo, seis das sete interligações foram classificadas como de natureza contextual. Tal constatação sugere que os autores do LD reconhecem as relações ampliadas que podem ser exploradas a partir desse tema, porém optam por trazê-las como “apêndices” ao conteúdo principal.

Além desse, os capítulos 2 e 3 do livro 6 - ‘Polímeros: obtenção, usos e implicações’ e ‘Tempo geológico e evolução humana’, respectivamente - também se destacaram por apresentarem interligações de caráter contextual. No caso do capítulo L6\_C2, todas as seis interligações foram classificadas nessa dimensão, enquanto no L6\_C3, cinco das sete interligações apresentaram caráter contextual. O tema dos polímeros, assim como observado em outros casos, possui potencial para extrapolar a dimensão conceitual; contudo, novamente, os autores optam por concentrar essas relações nas interligações. Como exemplo, no trecho L6\_C2\_I4, intitulado “Era do Plástico”, a contextualização ocorre a partir de uma abordagem histórica relacionada à trajetória do inventor Leo Hendrik Baekeland que, movido pelo interesse econômico, desenvolveu a baquelite, o primeiro plástico sintético, como alternativa à goma-laca na indústria elétrica. Entretanto, ao mencionar o interesse associado ao lucro, questões de natureza social e política poderiam ter sido aprofundadas. O mesmo ocorre na interligação referente ao plástico biodegradável, que se limita à seguinte definição:

O plástico biodegradável é aquele que ao término de seu ciclo de vida sofre processo de compostagem em até 180 dias pela ação de microrganismos, sob condições específicas de calor, umidade, luz, oxigênio e nutrientes orgânicos (L6\_C2\_I1).

Nesse caso, as relações ambientais são pouco exploradas. Uma abordagem mais crítica poderia contemplar uma discussão aprofundada acerca dos desafios relacionados aos plásticos biodegradáveis, incluindo os impactos da contaminação do solo e da água decorrentes do descarte inadequado desses materiais, bem como as consequências para os ecossistemas e para a saúde humana. Ademais, poderiam ser problematizadas questões relativas à produção em larga escala de bioplásticos.

Diante do exposto, torna-se evidente que a contextualização desempenha um papel fundamental na promoção de um aprendizado mais significativo, especialmente no que se refere à articulação entre conceitos científicos. A análise dos tópicos e das interligações nos diferentes capítulos dos LD revela a presença recorrente da contextualização, embora, em muitos casos, de forma superficial ou

pouco aprofundada. Nesse sentido, faz-se necessário avançar para além desse nível, incorporando de maneira mais consistente questões sociais, ambientais e políticas, de modo a ampliar a compreensão dos estudantes acerca dos temas abordados.

#### 4.4 Dimensão Social

A Abordagem Temática (AT) constitui uma perspectiva educacional que busca abarcar situações socialmente relevantes (Muenchen; Auler, 2007), as quais envolvem a sociedade, tais como problemas ou “soluções” sociais, da aquisição ou negação de direitos, cumprimento ou não de deveres, presença ou ausência de políticas públicas, (in)justiças sociais, (des)igualdades, acordos ou conflitos sociais, preconceitos, culturalidades, avanços que promovem melhoria na qualidade de vida ou, ainda, limitações sócio-científico-tecnológicas que geram prejuízos à sociedade e retardam seu desenvolvimento. A compreensão dessas situações ocorre por meio da articulação com conhecimentos científicos a elas relacionados. Assim, a natureza social do tema pode ser definida como abordagens que: “remetem para implicações sociais envolvidas no tema, consideradas de modo explícito no planejamento [...]. Tem como pretensão, em geral, a conscientização acerca das decorrências sociais submergidas no tema” (Halmenschlager, 2014, p. 137).

Considerando que um dos propósitos da AT é contemplar aspectos da realidade dos estudantes e, portanto, da sociedade em que estão inseridos, torna-se essencial incorporar a natureza social na construção dos temas.

Nesse sentido, esta pesquisa identificou que os LD da coleção “Conexões - Ciências da Natureza e suas Tecnologias” (Moderna 2021) apresentam um percentual reduzido de temas classificados na dimensão social, correspondendo a 2,77% nos tópicos e a 8,92% nas interligações. Tal resultado é preocupante, uma vez que a dimensão social possibilita a problematização de aspectos da realidade dos estudantes e de suas implicações. Em perspectivas educacionais de caráter crítico, a dimensão social deveria ocupar um lugar de centralidade, o que não se observa de forma suficientemente expressiva na coleção analisada. Essa limitação pode resultar na ausência de abordagens sociais em sala de aula, sobretudo em função da escassez de recursos, do tempo reduzido e da falta de formação docente, fatores que dificultam nossa adaptação crítica dos materiais didáticos utilizados.

Os temas classificados nessa dimensão abordam diferentes aspectos, sobressaindo a saúde o principal eixo de discussão. Destacam-se, entre eles: “Conceitos de saúde” (L3\_C4\_T1), “Saúde do Adolescente e sexualidade” (L3\_C4\_T2), “Acidente Nuclear em Goiânia: o césio-137” (L3\_C6\_I3), “Tecnologia na saúde” (L3\_C4\_T4), “Saúde no Brasil” (L3\_C4\_T7), “Qualidade de vida e hábitos saudáveis” (L3\_C4\_T8), “Mulheres pioneiras na medicina brasileira” (L3\_C4\_I4), “Impacto das redes sociais na saúde” (L3\_C4\_I6), “O etanol: um depressor do sistema nervoso” (L3\_C5\_I2). Além disso, alguns discutem tecnologias que buscam melhorar a qualidade de vida da sociedade, a exemplo: “Novos Filtros: melhorando a vida das pessoas sem acesso à água potável” (L1\_C1\_I2), “Warka Water - em busca de água” (L1\_C6\_I3), “Forno solar” (L2\_C6\_I2), “Engenharia Genética” (L5\_C6\_T9). Alguns desses temas sugerem que tais tecnologias podem contribuir para a redução das desigualdades sociais, como observado em (L1\_C1\_I2),

(L1\_C6\_I3) e (L2\_C6\_I2). Para ilustrar essa abordagem, apresenta-se a seguir um excerto retirado de uma das interligações:

Até 2025, 1,8 bilhão de pessoas viverão em regiões com extrema escassez de água. Um dos países que sofre com esse problema é a Etiópia, onde 57% dos habitantes não têm acesso à água potável. Como medida para amenizar esse problema, foi criado o projeto Warka Water, que elaborou uma estrutura artificial de baixo custo para obter água potável (L1\_C6\_I3).

Outrossim, identificam-se temas que discutem as implicações dos avanços científicos-tecnológicos para a sociedade, bem como a importância da utilização ética e segura do conhecimento, tais como: “Engenharia Genética” (L5\_C6\_T9) e “Bioética” (L5\_C6\_I1). Ademais, alguns temas problematizam questões relacionadas à discriminação e ao preconceito direcionados a determinados grupos sociais, como mulheres - “mulheres pioneiras na medicina brasileira” (L3\_C4\_I4) -, homossexuais - “a teoria da evolução mal interpretada” (L5\_C5\_I1) -, grupos étnicos historicamente inferiorizados - “uso e abuso da teoria da evolução” (L5\_C5\_I3), e, ainda, aspectos culturais - “cultura e diferenças entre grupos” (L6\_C3\_T7). constam seguir, apresentam-se dois excertos retirados das interligações, os quais justificam sua classificação na dimensão social:

Um exemplo bastante polêmico diz respeito à homossexualidade. Entre os argumentos utilizados por aqueles que se opõem a ela, é comum a afirmação de que a homossexualidade não é natural, porque tal comportamento em uma espécie animal provocaria sua extinção, pois não ocorreria reprodução. Argumentos supostamente darwinistas também são usados para justificar outras atitudes consideradas anti-humanitárias, como o machismo e o racismo (L5\_C5\_I1).

Atualmente, o conceito de darwinismo social é duramente criticado, em especial ao ser utilizado por grupos de intolerância como justificativa para a violação de direitos humanos. Um dos exemplos mais catastróficos foi o Holocausto, o extermínio em massa de judeus promovido pelo regime nazista no período da Segunda Guerra Mundial. Esse massacre foi motivado por ideais distorcidos de eugenia, segundo os quais a raça ariana, considerada superior pelos nazistas, deveria se manter pura e dominar as demais raças, consideradas inferiores por eles, como judeus e ciganos, que deveriam ser exterminados (L5\_C5\_I3).

Por fim, o tema “Cultura e diferenças entre grupos” (L6\_C3\_T7) aborda distintas manifestações culturais, destacando sua importância para a sociedade, bem como a necessidade de respeitá-las e valorizá-las. Ao refletir sobre os dados obtidos, reconhece-se que a natureza social é contemplada na coleção, ainda que de forma incipiente. Nos casos em que essa dimensão é abordada, sua presença mostra-se relevante, uma vez que o conhecimento científico é mobilizado como meio para desvelar e compreender problemáticas sociais. Ademais, a Ciência e a Tecnologia são apresentadas como importantes ferramentas para a promoção de uma melhor qualidade de vida; contudo, também se evidencia que podem acarretar riscos à humanidade, razão pela qual necessitam ser utilizadas de forma crítica e responsável. Diante de tais contribuições, torna-se fundamental a incorporação da dimensão social em abordagens educacionais mais problematizadoras, como a AT.

#### 4.5 Dimensão política

A dimensão política emerge quando o tema abordado ultrapassa os aspectos sociais. Nesta análise, consideram-se como pertencentes a essa dimensão as situações relacionadas a diálogos, lutas, conflitos, reivindicações, acordos, estratégias e ações voltadas à geração de mudanças nos direitos, deveres, liberdades e proibições da população em distintos âmbitos - municípios, estados e países -, podendo, ainda, perpassar as esferas pública e/ou privada. Ao abordar tais temáticas, faz-se necessário problematizar e aprofundar o diálogo, visando não apenas à sua compreensão, mas também à ação direcionada à transformação social (Halmenschlager, 2014). Isso porque a dimensão política se orienta para a intervenção ativa diante do problema, considerando a realidade concreta existente. Nesse contexto, a discussão não se restringe apenas à conscientização, mas se estende à análise das formas pelas quais diferentes atores e instituições podem intervir para promover mudanças significativas (Muenchen, 2010).

Ao longo de toda a coleção, identificam-se evidências de como as decisões políticas influenciam diretamente questões ambientais, econômicas e sociais, ainda que essas relações apareçam de forma incipiente. De modo geral, os tópicos e as interligações direcionam-se a discussões relacionadas a acordos e tratados, bem como a interesses empresariais e fins lucrativos, como exemplificado nos temas que abordam o petróleo, enquanto recurso natural, e o náilon.

A dimensão política é contemplada em treze temas, sendo oito tópicos e cinco interligações, o que corresponde a apenas 3,6% do total analisado, configurando-se como a dimensão menos presente na coleção. Diante desse percentual reduzido, há uma elevada probabilidade de que essa dimensão seja pouco explorada em sala de aula, uma vez que a insuficiente abordagem nos materiais didáticos tende a refletir diretamente nas práticas pedagógicas, aspecto que demandaria investigações futuras.

Um exemplo que evidencia a presença de acordos e tratados históricos, remetendo à dimensão política aqui analisada, é apresentado no excerto a seguir:

Em 1991 foi assinado um acordo entre Estados Unidos e Canadá para controlar a emissão de substâncias causadoras de chuvas ácidas [...] A queima do carvão com alto teor de enxofre na usina termelétrica de Bagé (RS), por exemplo, tem sido responsabilizado pela ocorrência da chuva ácida no Uruguai (L2\_C5\_T5).

Conforme o excerto, o tema aborda uma ação política - um acordo firmado entre países – com o objetivo de minimizar os impactos ambientais, neste caso as chuvas ácidas. Além disso, foram identificadas relações de cunho econômico, político e, em parte, histórico, especialmente nos temas relacionados ao petróleo e ao náilon. O material apresenta suas origens e suas relações econômicas ao longo do processo de aprimoramento, bem como discute seu valor comercial, conforme exemplificado a seguir:

O petróleo como fonte de energia, sendo uma matéria-prima essencial para as indústrias de todo mundo. Ressalta a dificuldade de pensar economia e política sem relacionar sobre o petróleo (L1\_C1\_T1).

Na categoria geral denominada “Recursos e consumo”, o livro destaca a importância da legislação ambiental e dos acordos internacionais. Conforme

expresso em um dos LD, a Constituição Federal de 1988 determina a restauração da cobertura vegetal após a exploração de recursos minerais, enquanto o Tratado de Montreal, de 1987, exemplifica a cooperação global para a proteção da camada de ozônio. Esses elementos ilustram como a dimensão política relacionada ao consumo e à gestão de recursos naturais é abordada, conforme apresentado em L6\_C5\_I1.

Como medida de proteção à camada de ozônio, em 1987 foi aprovado o Tratado de Montreal, um acordo entre representantes de diversos países que se comprometeram a substituir progressivamente a produção e o consumo de elementos químicos relacionados à destruição da camada de ozônio (L6\_C5\_I1).

Dessa forma, a dimensão política mostra-se fundamental para a compreensão dos temas abordados nos LD, uma vez que influencia a formulação de políticas públicas e os processos de tomada de decisão em diferentes esferas da sociedade. No entanto, observa-se que essa dimensão, na maioria das vezes, não é aprofundada, o que limita a compreensão dos estudantes acerca das relações intrínsecas entre os conteúdos discutidos e o contexto político. Uma lacuna significativa refere-se à ausência de discussões sobre cidadania e participação social da população nos processos decisórios. Há inúmeros exemplos históricos de reivindicações populares que resultaram em políticas públicas relevantes, como o direito ao voto das mulheres, fruto de uma longa e árdua luta coletiva. Além disso, abordagens educacionais possuem potencial para fomentar o desenvolvimento de uma cultura de participação social, capaz de favorecer a emergência de demandas historicamente negligenciadas, as quais podem influenciar a formulação de políticas públicas em Ciência e Tecnologia, considerando as especificidades do contexto social latino-americano (Auler; Delizoicov, 2015). Todavia, tais abordagens mostram-se bastante restritas nos LD analisados, os quais se limitam, predominantemente, à discussão de políticas em nível global, silenciando o papel e a importância da população nesses processos.

Portanto, identifica-se uma oportunidade significativa para que os LD ofereçam análises mais amplas e críticas da dimensão política, contribuindo para que os estudantes compreendam não apenas os aspectos teóricos, mas também as implicações práticas e as possíveis soluções para os desafios enfrentados pela sociedade. Ao proporcionar uma visão mais contextualizada e problematizadora, os LD podem colaborar para a formação de sujeitos mais críticos, humanizados e politicamente conscientes (Freire, 2018).

#### **4.6 Dimensão ambiental**

Nos tópicos e interligações classificados na dimensão ambiental, os temas mais recorrentes referem-se à sustentabilidade, ao saneamento básico, aos gases presentes na atmosfera, ao desmatamento e ao repovoamento, aos fertilizantes e à agricultura, além de outros relacionados à contextualização e à problematização de questões ambientais. Vivencia-se, atualmente, uma crise ambiental global, marcada por milhares de espécies ameaçadas de extinção e por mudanças climáticas decorrentes das atividades humanas. A poluição dos recursos naturais e a degradação do meio ambiente afetam diretamente a saúde e a qualidade de vida da população, colocando em risco toda a biodiversidade. Por esta razão, torna-se

fundamental trazer essas discussões para o contexto escolar (Lindemann, 2010), uma vez que podem favorecer a compreensão das problemáticas ambientais, bem como estimular a adoção de ações mais sustentáveis.

Ao trabalhar questões ambientais na escola, promove-se a compreensão de situações e problemas presentes na realidade dos estudantes, favorecendo uma leitura crítica de seu próprio mundo. Ressalta-se a relevância desse trabalho, sobretudo porque temas dessa natureza, muitas vezes, sequer são abordados em sala de aula (Maestrelli; Torres, 2014).

Além disso, é imprescindível que essas temáticas estejam presentes nos LD utilizados, tendo em vista o papel central que desempenham na formação dos estudantes (Nascimento; Amestoy; Tolentino-Neto, 2018). Ao incluir questões ambientais nos materiais didáticos, garante-se o acesso a conhecimentos essenciais relacionados à proteção do meio ambiente e à promoção da sustentabilidade (Lindemann, 2010).

Em termos quantitativos, identificou-se um total de 41 temas classificados na dimensão ambiental, sendo 32 tópicos e 9 interligações. A coleção, em diversos momentos, levanta questões ambientais, ainda que, em alguns casos, essas sejam abordadas de maneira superficial ou insuficiente. Ainda assim, os livros didáticos promovem diálogos e apresentam conhecimentos relevantes acerca dessa dimensão. As discussões e problematizações sobre sustentabilidade, por exemplo, podem representar uma semente para a construção de um futuro mais consciente e ambientalmente responsável, como ilustrado no excerto a seguir:

O termo sustentabilidade tem sido usado desde a década de 1980 para se referir a atividades produtivas que não degradam ou esgotam os recursos naturais (L2\_C6\_T1).

A problematização do saneamento básico (L3\_C3\_I2) destaca a importância de um planejamento adequado nas comunidades, especialmente no que se refere ao manejo do lixo e à poluição que, muitas vezes, decorrem tanto de ações individuais quanto da ausência de políticas públicas e de estratégias coletivas de planejamento comunitário. Tal abordagem pode ser observada no excerto a seguir

Por isso, sem falar na questão dos resíduos tóxicos, por si só prejudiciais à vida aquática, a água aquecida proveniente de esgotos industriais ou de reatores nucleares contribui para a morte de peixes e de outros seres que dependem do oxigênio dissolvido na água para sobreviver. No Brasil, além dessa água aquecida, muitos rios, lagos e trechos de mar recebem, também, esgoto doméstico não tratado (L3\_C3\_I2).

Ao levantar problematizações relacionadas às questões ambientais, temas como desmatamento, fertilizantes e agricultura também são abordados. Para discussão dessas temáticas, a perspectiva da Educação- Ciência- Tecnologia- Sociedade (CTS) mostra-se fundamental, pois favorece o desenvolvimento do pensamento crítico e a compreensão dos impactos dos avanços científicos e tecnológicos sobre o meio ambiente (Auler, 2012).

O uso de fertilizantes na agricultura, por exemplo, configura-se como um tema permeado por complexidades e múltiplos impactos. Sob a perspectiva da Educação CTS, é possível discutir não apenas os benefícios associados a esses produtos - como o aumento da produtividade e da rentabilidade-, mas também suas

implicações negativas, tais como riscos à saúde, perda da biodiversidade e contaminação dos recursos naturais. Por meio de diálogos problematizadores, pode-se refletir sobre alternativas mais sustentáveis para a produção agrícola. Tais discussões ultrapassam uma abordagem dicotômica entre o certo e o errado, permitindo que os estudantes compreendam a complexidade dessas questões e participem de forma mais ativa nos processos de tomada de decisão (Auler, 2012), especialmente no que se refere ao consumo, à produção e às formas de contribuição para a melhoria da qualidade de vida da população e do meio ambiente. Nesse sentido, ao trazer essas temáticas para a sala de aula, contribui-se para a formação de sujeitos mais críticos e conscientes, capazes de atuar na construção de uma sociedade mais justa e sustentável (Slonski; Torres, 2022). Nos livros didáticos, essas discussões são exemplificadas nos seguintes excertos:

O acúmulo de nutrientes em ecossistemas aquáticos é chamado de eutrofização e pode acontecer naturalmente, embora em geral esteja associado a atividades humanas poluidoras, como o uso de fertilizantes agrícolas que acabam por atingir os lençóis freáticos, chegando até rios e mares (L6\_C5\_T8).

Os livros didáticos também abordam questões relacionadas aos gases presentes na atmosfera (L2\_C5\_T4), problematizando a necessidade de preservação do meio ambiente, e sua relação direta com a saúde humana, conforme exemplificado a seguir:

Estudos científicos a respeito dos efeitos dos poluentes atmosféricos sobre a saúde humana permitiram definir parâmetros de qualidade do ar; eles indicam concentrações ambientais máximas toleráveis relativas a um grupo dessas substâncias (L2\_C5\_T4).

Apesar da presença da dimensão ambiental na coleção, observa-se que ela ainda é pouco representativa, correspondendo a 11,3% dos temas analisados. Sua ocorrência concentra-se majoritariamente nos tópicos (12,69%), sendo menos frequente nas interligações (8,03%). Além disso, em muitos casos, as abordagens permanecem limitadas frente ao potencial de diálogo que poderia emergir em sala de aula com estudantes e professores. Por fim, é fundamental destacar que uma dimensão tão intrinsecamente ligada à vida humana não pode ser tratada como um conteúdo acrítico ou periférico. Faz-se necessário que seja priorizada e articulada aos conceitos científicos, de modo a possibilitar a compreensão de diferentes fenômenos naturais e a construção de conhecimentos que permitam intervenções conscientes e transformadoras na realidade.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o objetivo de analisar a natureza dos temas presentes na coleção "Conexões - Ciências da Natureza e suas Tecnologias" (Moderna 2021), integrante do PNLD de 2021, identificou-se a predominância de uma abordagem de caráter conceitual, em contraposição à perspectiva educacional AT, aqui defendida. Em segundo lugar, destaca-se a dimensão contextual, o que representa um avanço em relação a abordagens exclusivamente conceituais. Todavia, conforme compreendido pela AT, a contextualização do conhecimento, embora relevante, mostra-se insuficiente para promover criticidade e intervenção no meio em que se

vive. Dessa forma, torna-se necessário problematizar a realidade, contemplando conhecimentos científicos articulados aos seus aspectos contextuais, sociais, políticos e ambientais. Uma possibilidade para favorecer a abordagem dessas dimensões consiste na incorporação crítica de problemas, situações e fenômenos do contexto de vida dos(as) estudantes. Ademais, os LD poderiam propor sugestões de atividades de estudo, investigação e intervenção na comunidade, contribuindo para a compreensão e a superação das situações identificadas. Contudo, a análise evidenciou que há um enfoque predominante nas dimensões conceitual e contextual, em detrimento da social, política e ambiental, as quais se apresentam de forma bastante limitada na coleção analisada.

No que se refere ao objetivo de sinalizar de que maneira os LD podem contribuir para aulas balizadas na AT, indica-se que existem possibilidades de utilização desses materiais, uma vez que todas as naturezas foram contempladas, ainda que de forma incipiente. Além disso, muitos temas apresentam potencial significativo para serem problematizados e articulados à realidade dos estudantes. Entretanto, é essencial que as distintas naturezas dos temas sejam contempladas de maneira sistemática, e não apenas pontual, considerando que a AT busca romper com a lógica tradicional da abordagem conceitual, na qual os conceitos científicos são concebidos como fins em si mesmos, e não como meios para a compreensão dos temas (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2011).

Diante da complexidade dos temas e da finalidade de desenvolver a criticidade indispensável à transformação da realidade, tornam-se urgentes abordagens de natureza mais profunda, que possibilitem uma compreensão global das questões estudadas. Frente aos desafios educacionais relacionados à formação docente, à carga horária destinada ao planejamento, ao número elevado de estudantes por turma e à carência de recursos humanos e materiais, os LD acabam se configurando como um dos principais recursos facilitadores do trabalho docente. Conforme apontam Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011, p. 36), “na maioria das salas de aula, continua prevalecendo como principal instrumento de trabalho do professor, embasando significativamente a prática docente”. Corroborando Souza (2015), ressalta-se que o LD, enquanto recurso pedagógico, não é autossuficiente, demandando adaptações à realidade da escola e dos estudantes, bem como complementações por parte do professor. Ainda assim, observa-se o forte papel influenciador desse material na abordagem dos conhecimentos escolares, uma vez que, muitas vezes, o ensino parte daquilo que está nele proposto. Assim, considerando a importância e a centralidade dos LD nas salas de aulas, torna-se fundamental que esses instrumentos favoreçam abordagens mais globais, críticas e integradoras dos conteúdos, contemplando as distintas naturezas dos temas discutidas ao longo deste estudo.

Embora os LD analisados apresentem limitações, é importante que não sejam relegados às bibliotecas das instituições, mas utilizados como um dos principais instrumentos disponíveis para desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem. A continuidade e o fortalecimento do PNLD refletem o compromisso do país com a educação de qualidade como um direito de todos, sinalizando um caminho promissor para as futuras gerações.

Por fim, destaca-se que este estudo se encontra em processo de ampliação para outras coleções e níveis de ensino, com o intuito de expandir os dados inicialmente obtidos. Ademais, considera-se relevante analisar como os LD têm

sido utilizados por docentes que trabalham com a AT, bem como identificar os limites e as possibilidades decorrentes desses usos.

# **A STUDY ON THE NATURE OF THEMES IN THE TEXTBOOK “CONNECTIONS - NATURAL SCIENCES AND THEIR TECHNOLOGIES”**

## **ABSTRACT**

The National Textbook Program (PNLD) is a Brazilian public policy that ensures the free provision of textbooks to all public- school systems. In recent years, especially with the implementation of new curricular policies, the PNLD has undergone several changes. In the context of upper secondary education, textbooks have begun to be organized by areas of knowledge, aiming at an interdisciplinary approach. Within this framework, this study aims to analyze the nature of the themes present in the "Conexões- Natural Sciences and their Technologies" collection from PNLD 2021, considering their conceptual, contextual, political, environmental, and social dimensions. To achieve this purpose, an analysis was conducted on the six textbooks that comprise the collection. The analysis was guided by the assumptions of Discursive Textual Analysis (DTA). Among the results obtained, the predominance of themes of a conceptual dimension stands out, privileging scientific conceptualization over the relationships between science and social, political, and/or economic aspects. Nevertheless, the textbooks address all thematic dimensions, albeit in an incipient manner. This may contribute, even if occasionally, to the development of critical and problem-posing educational practices.

**KEYWORDS:** Textbooks. Science Education. BNCC.

## NOTAS

**Autor 1:** Delineamento metodológico, análise inicial das obras, revisão das análises iniciais, análise quantitativa dos dados, análise qualitativa dos dados, escrita, revisão e edição do manuscrito.

**Autor 2:** Revisão das análises iniciais, análise quantitativa dos dados, análise qualitativa dos dados, escrita, revisão e edição do manuscrito.

**Autor 3:** Delineamento metodológico, análise inicial das obras, revisão das análises iniciais, análise quantitativa dos dados, análise qualitativa dos dados, escrita do manuscrito.

**Autor 4:** Análise inicial das obras, revisão das análises iniciais, análise quantitativa dos dados, análise qualitativa dos dados, escrita do manuscrito.

**Autor 5:** Orientação da investigação, delineamento metodológico e revisão do manuscrito.

1. Uma das possibilidades de favorecer o processo de ensino-aprendizagem seria incorporar a realidade dos estudantes de forma crítica nas discussões do campo conceitual, conforme será discutido nas considerações finais deste estudo.

## REFERÊNCIAS

AMESTOY, M. B.; TOLENTINO-NETO, L. C. B. Articulações entre o Livro Didático de Biologia e os interesses dos estudantes do Ensino Médio. **Revista Dynamis**, Blumenau, v. 23, n. 2, p. 90-195, 2017. Disponível em: <https://ojsrevista.furb.br/ojs/index.php/dynamis/article/view/6857/3790>. Acesso em: 01 jan. 2025.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Investigação de temas CTS no contexto do pensamento latino-americano. **Linhas Críticas**, v. 21, n. 45, p. 275-296, 2015. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/linhascriticas/article/view/4525/4133>. Acesso em: 01 jan. 2025.

AULER, D. Prefácio. In: MORAES, J. U.P.; ARAÚJO, M.S.T. **Ensino de Física e o Enfoque CTSA: caminhos para uma Educação Cidadã**. São Paulo: Livraria da Física, 2012.

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

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Física**. São Paulo: Cortez, 1990.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: Fundamentos e métodos**. 8 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

FRANCO, L. G.; MUNFORD, D. Reflexões sobre a Base Nacional Comum Curricular: Um olhar da área de Ciências da Natureza. **Horizontes**, v. 36, n. 1, p. 158-170, 2018. Disponível em:

<https://revistahorizontes.usf.edu.br/horizontes/article/view/582/267>. Acesso em: 01 jan. 2025.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 66. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2018.

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

<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/129627/327594.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 01 jan. 2025.

HALMENSCHLAGER, K. R.; STRIEDER, R.B.; WATANABE, G.; SILVA, L.F. Abordagem Temática na formação inicial de professores de Física e suas implicações na prática docente. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 10., 2015, Águas de Lindóia. **Atas do [...]**: ABRAPEC, 2015. Tema: As Políticas educacionais e Educação em Ciências: impactos na pesquisa, no ensino e na formação profissional. Eixo Temático: Formação de Professores de Ciências, p. 1-8. Disponível em: <https://ecec.paginas.ufsc.br/files/2015/03/Halmenschlager-et.-al.-2015-X-ENPEC.pdf>. Acesso em: 01 jan. 2025.

HUNSCHE, S. **Professor “fazedor” de currículos**: desafios no estágio curricular supervisionado em ensino de física. 2010. 144p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2010. Disponível em:

<https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/6909/HUNSCHE%2C%20SANDRA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 01 jan. 2025.

LINDEMANN, R. H. **Ensino de química nas escolas do campo como proposta agroecológica**: contribuições a partir da perspectiva freireana de educação. 2010. 339 p. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010. Disponível em:

<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/94552/276951.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: Acesso em: 01 jan. 2025.

MAESTRELLI, S. R. P; TORRES, J. R. Abordagem Temática Freireana: uma concepção curricular para a efetivação de atributos da educação ambiental escolar. **Revista e-Curriculum**, São Paulo, n.12 v.02 maio/out. 2014. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/view/9272/23136>.

Acesso em: Acesso em: 01 jan. 2025.

MODERNA. **Ciências da Natureza e suas Tecnologias – Volumes 1, 2, 3, 4, 5 e 6.** São Paulo: Editora Moderna, 2021.

MORAES R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva.** Ijuí: Unijuí; 264 p. 2016.

MUENCHEN, C. **A disseminação dos três momentos pedagógicos: um estudo sobre práticas docentes na região de Santa Maria/RS.** 137f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. 2010. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/93822/280146.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 01 jan. 2025.

MUENCHEN, C.; AULER, D. Abordagem Temática: desafios na educação de jovens e adultos. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.7, n.3, p. 1-17, 2007. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4030>. Acesso em: 01 jan. 2025.

NASCIMENTO, K. B.; AMESTOY, M. B.; TOLENTINO-NETO, L. C. B. Pacto Nacional pelo Fortalecimento do Ensino Médio e o Programa Nacional do Livro Didático: aproximações necessárias. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 18, n. 57, p. 526-550, abr./jun. 2018. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/dialogoeducacional/article/view/23815/22804>. Acesso em: 01 jan. 2025.

NILLES, J. H.; LEITE, F. A. Mapeamento de pesquisas brasileiras sobre o Livro Didático de Ciências e a Base Nacional Comum Curricular. **Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias**, v. 18, n. 1, p. 22-35, 2022. Disponível em: <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/GDLA/article/view/19149/18562>. Acesso em: 01 jan. 2025.

PEREIRA, D. N.; MUENCHEN, C. Compreensões de licenciandos e licenciandas em Física sobre Livros Didáticos. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 14., 2023, Caldas Novas. **Atas do [...] Campina Grande**: Realize Editora, 2023. GO. Caldas Novas, 2023. Tema: Pensar o conhecimento, agir em sociedade. Eixo Temático: Políticas Educacionais e Currículo, p. 1-12. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/92790>. Acesso em: 01 jan. 2025.

RICARDO, E. C. **Competências, interdisciplinaridade e contextualização**: dos parâmetros curriculares nacionais a uma compreensão para o ensino de ciências. Tese de doutorado, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2005.

ROSA, M. D. A. O livro didático, o currículo e a atividade dos professores de Ciências do Ensino Fundamental. **Revista Insignare Scientia**, v. 1, n. 1, 2018.

Disponível em:

<https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/7664/5136>. Acesso em: 01 jan. 2025.

SAUL, A. M.; SILVA, A. F. G. O legado de Paulo Freire para as políticas de currículo e para a formação de educadores no Brasil. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**. v. 90, n. 224, p. 201-222, 2009. Disponível em:

<https://rbep.inep.gov.br/ojs3/index.php/rbep/article/view/928/675>. Acesso em: 01 jan. 2025.

SLONSKI, G. T; TORRES, J. R. A Educação Ambiental Crítico-transformadora e o quefazer dos educadores ambientais do IFSC. **Revista Sergipana de Educação Ambiental - REVISEA**, São Cristóvão, Sergipe, Brasil, v. 9, n. 1, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufs.br/revisea/article/view/18107/13055>. Acesso em: 01 jan. 2025.

SOUZA, M.C.M. **O livro didático como instrumento para o desenvolvimento de uma atividade investigativa de ciências**. 2015. 130 p. Dissertação (Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) - Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2015. Disponível em:

<https://www.repositorio.ufop.br/server/api/core/bitstreams/78c03d4e-9c63-452a-8906-85565acb11b1/content>. Acesso em: 01 jan. 2025.

ZAMBON, L. B.; TERRAZZAN, E. A. Políticas de material didático no Brasil: organização dos processos de escolha de livros didáticos em escolas públicas de educação básica. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 94, n. 237, p. 585-602, maio/ago.2013. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbeped/a/4DgxPWYqB45jchPYpnddVLv/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 01 jan. 2025.

**Recebido:** 14 maio 2024.

**Aprovado:** 19 fev. 2026

**DOI:** 10.3895/rbect.v19n1.18568

**Como citar:** PEREIRA, D. N.; KLEIN, S. G.; PACHECO, L. C.; BRANDÃO, L. B.; MUENCHEN, C. Um olhar para a natureza dos temas nos Livros Didáticos “Conexões - Ciências da Natureza e suas Tecnologias”.

**Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 19, p. 1-23, 2026. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/18568>>. Acesso em: XX.

**Correspondência:** Diuliana Nadalon Pereira - [diulinadalon@gmail.com](mailto:diulinadalon@gmail.com)

**Direito autoral:** Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

