

QUEM FAZ CIÊNCIA? UMA ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS DA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA DO ENSINO MÉDIO (PNLD 2021)

Submetido em: 14/10/2025

Aceito em: 18/2/2026

Publicado em: 15/4/2026

Mariele Lunardi Schmechel¹

Fabiane de Andrade Leite²

Eliane Gonçalves dos Santos³

PRE-PROOF

(as accepted)

Esta é uma versão preliminar e não editada de um manuscrito que foi aceito para publicação na Revista Contexto & Educação. Como um serviço aos nossos leitores, estamos disponibilizando esta versão inicial do manuscrito, conforme aceita. O manuscrito ainda passará por revisão, formatação e aprovação pelos autores antes de ser publicado em sua forma final.

<https://doi.org/10.21527/2179-1309.2026.123.17715>

RESUMO

Apresenta-se um estudo realizado com o objetivo de analisar a representação de cientistas em livros didáticos da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT) disponibilizados no PNLD de 2021. Trata de uma pesquisa de cunho qualitativo do tipo documental, em que foram analisados dois livros didáticos que pertencem a duas coleções para o Ensino Médio sendo as mais utilizadas nas escolas da região das Missões/RS. O processo de análise foi conduzido por categorias estabelecidas a priori, sendo que para

¹ Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS. Cerro Largo/RS, Brasil.

<https://orcid.org/0009-0003-2070-5534>

² Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS. Cerro Largo/RS, Brasil.

<https://orcid.org/0000-0002-4967-233X>

³ Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS. Cerro Largo/RS, Brasil.

<https://orcid.org/0000-0002-8018-3331>

**QUEM FAZ CIÊNCIA? UMA ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS DA ÁREA DE CIÊNCIAS
DA NATUREZA DO ENSINO MÉDIO (PNLD 2021)**

esse trabalho discute-se a categoria Quem faz Ciência. Essa categoria busca analisar se a Ciência é apresentada como um trabalho individual, realizado por um único cientista ou se ela é resultado de um esforço coletivo, envolvendo diferentes pesquisadores. Os resultados identificados a partir dessa investigação evidenciam que os livros didáticos apresentam distintas formas de apresentar os aspectos que tratam da representação de cientista, alguns demonstram um maior comprometimento com a inserção de aspectos históricos por meio da inserção de elementos que contribuem para humanizar o processo de construção do conhecimento científico. No entanto, destaca-se nos livros analisados a Ciência apresentada como fruto do trabalho individual predominando nos excertos, subestimando a importância da colaboração de diversos pesquisadores, sugerindo erroneamente que a Ciência é uma construção individual.

Palavras-chave: História da Ciência; Ensino de Ciências, Livro didático

**WHO DOES SCIENCE? AN ANALYSIS OF HIGH SCHOOL NATURAL
SCIENCES TEXTBOOKS (PNLD 2021)**

ABSTRACT

This study aims to analyze the representation of scientists in textbooks in the field of Natural Sciences and its Technologies (NST) made available in the 2021 PNLD (National Textbook Program). It is a qualitative, documentary-type research in which two textbooks, belonging to two widely used high school collections in the Missões region of Rio Grande do Sul, were analyzed. The analysis process was guided by categories established a priori, with this study focusing on the category Who Does Science. This category seeks to examine whether science is portrayed as the work of an individual scientist or as the result of a collective effort involving multiple researchers. The findings of this investigation indicate that textbooks present varying ways of representing scientists. Some demonstrate a stronger commitment to including historical aspects through elements that help humanize the process of scientific knowledge construction. However, it is notable that, in the textbooks analyzed, science is predominantly presented

QUEM FAZ CIÊNCIA? UMA ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS DA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA DO ENSINO MÉDIO (PNLD 2021)

as the product of individual work, underestimating the importance of collaboration among researchers and erroneously suggesting that science is an individual endeavor.

Keywords: History of Science; Science Education; Textbooks

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho apresenta a análise sobre a utilização da História da Ciência (HC) no Ensino de Ciências da Natureza na Educação Básica (EB), com foco na abordagem da temática em duas coleções de Livros Didáticos (LD) aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) de 2021, sendo os LD mais utilizados em escolas da região das Missões/RS. Partimos da compreensão que a inserção de aspectos históricos nas aulas de Ciências pode contribuir para superar a mera transmissão de conceitos, pois envolve também o entendimento de como esses conceitos foram construídos ao longo da história tornando assim a HC uma ferramenta pedagógica fundamental para a construção do Conhecimento Científico.

Hidalgo e Junior (2016, p. 27) defendem que a inserção da HC pode ser “compreendida como uma forma de ‘humanizar’ o processo de ensino, possibilitando aos estudantes momentos de reflexão acerca da Ciência estudada, dos cientistas e do papel da sociedade no processo de construção do conhecimento”. Desta forma, compreendemos que ao apresentar aos estudantes as contribuições da Ciência e dos cientistas, que dedicaram suas vidas à pesquisa, estamos contribuindo para melhorar o entendimento sobre os conteúdos científicos e despertando o interesse pela Ciência e pela forma que ela impacta o mundo contemporâneo.

Entendemos que a inserção da HC pode contribuir para:

Humanizar as ciências e aproximá-la mais dos interesses pessoais, éticos, culturais e políticos; tornar as aulas mais estimulantes e reflexivas, incrementando a capacidade do pensamento crítico; contribuir para uma compreensão maior dos conteúdos científicos, [...]; melhorar a formação dos professores contribuindo para o desenvolvimento de uma epistemologia da ciência mais rica e mais autêntica, isto é, a um melhor conhecimento da estrutura de ciência e seu lugar no marco intelectual das coisas. (Matthews, 1994, p. 72)

QUEM FAZ CIÊNCIA? UMA ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS DA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA DO ENSINO MÉDIO (PNLD 2021)

Assim, a HC poderia auxiliar no desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos ao mostrar que a Ciência não é neutra, que ela está relacionada aos contextos históricos, culturais, políticos e sociais, que ela não é uma verdade absoluta e está sujeita a transformações e modificações. Com isso, compreendemos que a HC não deve ser utilizada apenas como algo a mais em sala de aula, mas sim, como um potencial recurso capaz de problematizar as visões neutras, lineares e prontas que estão enraizadas na sociedade.

No contexto da Educação Básica brasileira, o LD tem um papel central no apoio ao trabalho do professor e na mediação do processo de ensino-aprendizagem, constituindo-se como “um dos principais recursos utilizados pelos educadores em seu trabalho” (Ternes, Scheid e Güllich, 2009, p. 5). No entanto, é comum observar que os LD, assim como as práticas docentes por eles orientadas, apresentam a HC como um apanhado de informações isoladas sobre os cientistas, abordando apenas as informações biográficas, como nomes, datas de nascimento e falecimento, formação e nacionalidade, sem explorar o contexto histórico, as circunstâncias em que esses cientistas atuaram, ou trazer um pouco sobre a vida pessoal, mostrando que eles também são pessoas comuns e não gênios. Essa abordagem descontextualizada da HC pode acabar limitando a capacidade dos alunos de compreenderem a Ciência como um processo colaborativo, resultando em um ensino que perde a oportunidade de discutir o processo de construção histórica dos conceitos científicos.

Compreendemos que essa concepção simplificada da Ciência está relacionada, em grande parte, tanto pela formação dos professores quanto aos materiais didáticos por eles utilizados. Conforme destaca Scheid:

A visão de Ciência que os professores têm depende, em boa medida, do que lhes foi ou é oferecido durante os cursos de formação, tanto inicial quanto continuada, e é reforçada pelos materiais didáticos que utilizam em especial, os livros didáticos, que estão impregnados de determinada concepção (Scheid, 2006, p. 72).

Assim, tanto a formação dos professores quanto os materiais didáticos por eles utilizados podem contribuir para a permanência de concepções simplistas sobre a Ciência e os cientistas, o que, segundo Ternes, Scheid e Güllich (2009, p. 5), “não contribui para a formação de uma visão adequada sobre o processo de construção do conhecimento

QUEM FAZ CIÊNCIA? UMA ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS DA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA DO ENSINO MÉDIO (PNLD 2021)

científico, para a formação de conceitos e de teorias”. Além disso, os LD ainda são amplamente utilizados em sala de aula pelos professores o que requer uma atenção maior.

Entendemos que “a perspectiva da HC, que dá ênfase às contribuições do contexto social, cultural e político em que determinados conceitos foram sendo construídos, contribui para a construção de uma visão adequada de Ciência” (Santiago e Leite, 2024, p. 411). Desta forma, reforçamos o que propõe Schmechel e Leite (2024, p.5) ao afirmar que “uma abordagem mais humana poderá contribuir para que os estudantes desenvolvam o pensamento crítico, além de poder inspirá-los a se verem como futuros cientistas”. Assim, ao trabalhar uma ideia mais humanizadora do processo de construção da Ciência e de seus protagonistas contribui-se para o desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos.

Diante desse cenário, e, compreendendo que a cada novo ciclo de escolha do LD faz-se necessário a realização de pesquisas para auxiliar no processo de escolha e de análise do professor em sala de aula, torna-se essencial investigar como os LD aprovados pelo PNLD 2021 tratam a HC e de que maneira essa abordagem pode influenciar a construção do conhecimento científico pelos alunos. A análise dos LD é necessária para identificar lacunas e propor melhorias que auxiliem professores a trabalhar os aspectos da HC de forma mais contextualizada em sala de aula, bem como contribui com a elaboração dos novos editais do PNLD.

Assim, o principal objetivo deste estudo é analisar a representação da HC e dos cientistas em dois LD da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT) para o Ensino Médio, aprovados no PNLD de 2021. Para alcançar o objetivo, a pesquisa foi guiada pela seguinte questão: de que maneira a HC e a representação dos cientistas são abordadas em duas coleções de LD de Ciências da Natureza disponíveis pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) de 2021?

2. METODOLOGIA

Esta pesquisa caracteriza-se como um estudo documental fundamentada em abordagem qualitativa e embasada nas contribuições teóricas de Lüdke e André (2017). Segundo essas autoras, “[...] a análise documental pode se constituir numa técnica valiosa

**QUEM FAZ CIÊNCIA? UMA ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS DA ÁREA DE CIÊNCIAS
DA NATUREZA DO ENSINO MÉDIO (PNLD 2021)**

de abordagem de dados qualitativos, seja complementando as informações obtidas por outras técnicas, seja desvelando aspectos novos” (2017, p. 44).

Para o processo de estudo foram analisadas duas coleções de LD da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias para o Ensino Médio – objeto de estudo 2, conforme quadro 1. Os materiais são de acesso público e foram disponibilizados pelas escolas da região das Missões/RS, sendo que os volumes escolhidos para o processo de investigação correspondem às duas coleções de maior escolha na região. Cabe destacar, que os LD analisados tratam de dois volumes que apresentam aproximação com a temática proposta para a presente investigação, a saber a construção da Ciência e a representação de cientista. Esta escolha nos permite observar de maneira mais precisa se a forma como a HC e a representação de cientistas teve mudanças ao longo dos anos ou se ainda permanece inalterada.

Quadro 1- LDs do PNLD 2021 analisados

Identificação	Título	Editora
LD1	O Conhecimento Científico	Moderna Plus
LD2	Ciência Tecnologia e Cidadania	Multiversos

Fonte: Autoras, 2024

O processo de análise foi conduzido por categorias estabelecidas *a priori* baseadas no trabalho de Laurinda Leite (2002). A autora propõe o processo de análise dos aspectos da HC em LD a partir de oito dimensões principais. Sendo elas: 1) Tipo e organização da informação histórica; 2) materiais usados para apresentar a informação histórica; 3) correção e precisão da informação histórica; 4) contextos aos quais a informação histórica está relacionada; 5) status do contexto histórico; 6) atividades de aprendizagem utilizando a História da Ciência; 7) consistência interna do livro, em relação a informação histórica; 8) bibliografia acerca da História da Ciência.

As primeiras quatro dimensões abordam a forma como a informação histórica é apresentada nos LD. A quinta e a sexta dimensões tratam da importância atribuída a essa informação e de como ela é trabalhada no LD. A sétima dimensão aborda a distribuição da HC ao longo dos capítulos, enquanto a oitava está relacionada às fontes bibliográficas

QUEM FAZ CIÊNCIA? UMA ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS DA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA DO ENSINO MÉDIO (PNLD 2021)

de HC indicada na obra. Cada dimensão inclui sub - dimensões, que detalham e especificam os aspectos a serem analisados.

Neste texto apresentamos a análise a partir da dimensão 1 que trata do tipo e organização da informação histórica e a sub – dimensão intitulada “Quem Faz Ciência”, aqui caracterizada como categoria de análise. A coleta foi realizada a partir de análise de conteúdo (Bardin, 2011) na qual foram analisados excertos que apresentavam aspectos das sub - dimensões elencadas por Leite (2002).

A categoria Quem faz Ciência busca compreender a representação dos cientistas e da comunidade científica nos LD. Nessa categoria, buscamos analisar se a Ciência é apresentada como um trabalho individual, realizado por um único cientista, ou como resultado de um esforço coletivo, envolvendo diferentes pesquisadores. Para isso, observamos se o LD apresenta cientistas individuais, na qual, um único cientista é responsável por determinada descoberta. Também são analisados os grupos de cientistas, quando dois ou mais pesquisadores conhecidos são citados como envolvidos no mesmo estudo. Além disso, considera-se a comunidade científica, quando os LD apresentam os cientistas de uma determinada época como responsáveis por um acontecimento científico. Desta forma, essa categoria propõe entender como o papel de cada cientista é destacado e se a colaboração dos diversos pesquisadores e cientistas são reconhecidos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A HC no Ensino de Ciências tem sido tema de discussão na área não somente no Brasil, mas a nível mundial. Tem se caracterizado como uma perspectiva que busca trabalhar os conceitos científicos por meio da inserção de acontecimentos e/ou fatos históricos em sala de aula buscando favorecer o desenvolvimento da aprendizagem. Nesse sentido, defendemos a importância de abordar aspectos históricos em sala de aula, pois ao ensinarmos Ciências utilizando aspectos da HC estamos contribuindo para promover a compreensão da natureza da Ciência (NdC), aproximando os estudantes dos aspectos que contribuíram para a construção dos conceitos científicos e os encorajando a expressarem suas opiniões, ocasionando assim a interação social na sala de aula (Sequeira, Leite, 1988). Entendemos que isso só será possível se os estudantes tiverem a

QUEM FAZ CIÊNCIA? UMA ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS DA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA DO ENSINO MÉDIO (PNLD 2021)

oportunidade em sala de aula de “refletir sobre o passado para ajudar a compreender o presente e preparar para enfrentar o futuro numa sociedade científica e tecnologicamente avançada como, cada vez mais, é aquela em que vivemos” (Sequeira; Leite, 1988, p. 36)

Desta forma, analisamos aspectos relacionados a forma de apresentação dos cientistas, isto é, se a Ciência é feita de forma individual, na qual apenas um cientista, é responsável pela descoberta de uma ideia científica, se quem faz Ciência é um grupo de filósofos, pensadores ou cientistas, quando dois ou mais personagens trabalham juntos com o mesmo propósito ou se a Ciência era apresentada sendo feita por toda a comunidade científica, na qual, os cientistas, filósofos, pensadores de um período são responsáveis pela ideia ou descoberta, sem que exista a especificação de nomes.

Nossa análise revelou que nos excertos identificados, a maior parte apresenta a Ciência sendo feita por cientistas individuais, sem considerar a colaboração ou a natureza coletiva do desenvolvimento científico. No LD1, dos 47 excertos encontrados que abordam aspectos da HC, 33 destacam cientistas individuais, refletindo uma visão de que a Ciência é atribuída a uma única pessoa, sem mencionar o contexto colaborativo ou os desafios enfrentados em equipe. No LD2, dos 38 excertos identificados, 22 se concentram em cientistas individuais, perpetuando a ideia de que a Ciência é uma prática isolada, realizada por um único sujeito, o que pode limitar a compreensão dos estudantes sobre a forma real da pesquisa científica.

Um exemplo dessa visão de Ciência pode ser observado no excerto a seguir, presente no LD1:

“Realizando experimentos com descargas elétricas em gases, o cientista inglês Joseph John Thomson (1856-1940) determinou, em 1897, a relação entre a carga elétrica e a massa de partículas detectadas durante a passagem de corrente elétrica por gases a baixa pressão” (LD1, p. 50).

A citação apresenta um dos episódios históricos recorrentes nos LD da área. O conteúdo sobre o átomo e a história dos modelos atômicos sempre esteve presente nas aulas de Química no Ensino Médio. O excerto traz a contribuição de Thomson, um dos atomistas, de forma isolada, omite o fato de que a descoberta dos elétrons foi influenciada por debates científicos e pelo trabalho de outros pesquisadores. Acerca dessa temática destacamos que os modelos atômicos se caracterizam por se tratar de um conteúdo

**QUEM FAZ CIÊNCIA? UMA ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS DA ÁREA DE CIÊNCIAS
DA NATUREZA DO ENSINO MÉDIO (PNLD 2021)**

naturalmente histórico, ou seja, ensinar a estrutura do átomo na educação básica brasileira sempre esteve presente no currículo escolar e possui como característica a apresentação dos modelos elaborados pelos atomistas. Entendemos que o modelo proposto por Thomson foi um marco importante, mas não foi um feito isolado, ele se insere em um contexto de pesquisas na área que envolviam várias contribuições e, em algumas situações até competições entre cientistas no que se refere a presença do elétron no átomo. O foco exclusivo em Thomson, sem reconhecer o contexto colaborativo e contestador da época, pode dar a falsa impressão de que a Ciência avança apenas através de realizações individuais. A discussão acerca da construção da Ciência como algo coletivo realizado a partir de um longo processo de construção deve ser abordado em sala de aula buscando a formação de uma visão de Ciência coletiva e colaborativa o que contribui para desmistificar que os conceitos científicos são elaborados exclusivamente por gênios.

Nessa mesma linha de apresentação das contribuições de um cientista identificamos outro exemplo no LD1,

Em 1990, o biofísico estadunidense Carl Woese (1928 -2012) propôs, com base em características de semelhança molecular, a divisão dos seres vivos em três grandes domínios, mais abrangentes do que reinos: Bacteria, Archaea e Eukarya (LD1, 68)

O exemplo citado nos mostra que a perspectiva individualista da construção da Ciência está presente em temas diferentes que abordam aspectos históricos nas aulas da área de Ciências da Natureza no Ensino Médio. Destacamos que foram identificados aspectos com essa característica envolvendo conceitos de Química, Física e Biologia o que nos preocupa ainda mais considerando que esse formato reforça a construção de uma visão de Ciência individualista, o que dificulta o desenvolvimento do pensamento mais humanizador dos processos de construção do conhecimento científico.

Ainda, destacamos outro exemplo, que propõe um erro mais comum nos textos dos LD:

A hidrazina, N_2H_4 , é um composto molecular. Existem diferentes sistemas propelentes de foguetes e satélites que se baseiam nessa substância ou em alguns de seus derivados. Entre eles, um **foi inventado pela cientista** estadunidense Mary Sherman Morgan (1921 -2004), aqui retratada em foto de 1950 (A), e usado no foguete que colocou em órbita o primeiro satélite dos Estados Unidos. Outro foi inventado pela engenheira canadense Yvonne Claves Brill (1924 -2013), aqui em foto de 2011 (B), e é empregado atualmente para ajustar a órbita de satélites de comunicação. (LD1, p.110, grifo nosso).

QUEM FAZ CIÊNCIA? UMA ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS DA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA DO ENSINO MÉDIO (PNLD 2021)

Deste excerto destacamos o termo “inventado” presente no texto, que contribui para afastar os alunos de uma visão de Ciência como processo de construção. O uso do termo pode levar à falsa compreensão de que o conhecimento científico surge de forma isolada, sem seguir métodos.

Nessa linha, reforçamos o que propõe Teixeira, Freire Jr. e El-Hani (2009, p.532) a partir de estudos, os autores afirmam que “os estudantes em geral apresentam concepções inadequadas sobre a natureza da ciência”, destacando, entre essas concepções, a “ausência de reconhecimento do papel da criatividade e da imaginação na produção do conhecimento científico”. Os autores, também, afirmam que muitos estudantes apresentam dificuldades em reconhecer características da Ciência, como seu caráter provisório.

Segundo eles, observa-se “uma visão empírico-indutivista da ciência, segundo a qual o conhecimento científico é obtido por generalização indutiva a partir de dados de observação destituídos de qualquer influência teórica e/ou subjetivas” (Teixeira; Freire Jr.; El-Hani, 2009, p. 532). Assim, o uso de termos como “inventado” ou “descoberta” pode reforçar esse tipo de compreensão inadequada sobre a Ciência.

Mantendo essa perspectiva e reforçando ainda mais esses aspectos individualistas da construção da Ciência destacamos o exemplo,

Quanto maior a intensidade da força aplicada à extremidade livre da mola, mais ela vai se deformar (distender). A deformação é chamada elástica quando, cessada a aplicação da força, a mola retorna ao seu comprimento inicial. O físico inglês Robert Hooke (1635-1703) verificou essa proporcionalidade entre a intensidade da força F deformadora e a respectiva deformação x , quando a mola está em regime de deformação elástica, e formulou o que atualmente conhecemos como lei de Hooke: (LD1, p.141)

As contribuições de Hooke para o ensino de Ciências têm sido trabalhadas há muito tempo nas escolas da Educação Básica considerando que as ideias propostas pelo cientista estão vinculadas à formulação da Lei de Hooke, que é associada a uma fórmula matemática a qual deve ser utilizada pelos alunos na resolução de problemas. Essa é uma característica recorrente no trabalho dos conteúdos científicos em sala de aula na Educação Básica, ou seja, de trabalhar algum aspecto histórico atrelado a uma teoria ou lei científica. Entendemos que isso não contribui para a construção de uma visão de Ciência adequada, que possibilite o desenvolvimento do pensamento crítico do aluno. A

QUEM FAZ CIÊNCIA? UMA ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS DA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA DO ENSINO MÉDIO (PNLD 2021)

construção da Ciência de forma isolada, sendo realizada por um único cientista em um determinado período histórico reforça, também, uma visão simplista de Ciência.

Nessa perspectiva, o conhecimento científico passa a ser compreendido como algo pronto e incontestável, no qual não há espaço para reflexão ou problematização. Assim, conforme destacam Emmel, Güllich e Fernandes (2010), essa forma de ensino está baseada na visão simplista de Ciência, na qual o que é apresentado no LD é considerado correto, não havendo espaço para questionamento, tido como “portadores de verdades absolutas” (Emmel, Güllich e Fernandes, 2010, p. 536). Desta forma, os LD ao apresentarem os cientistas de forma individual acabam contribuindo para essa compreensão, pois reforçam a ideia de que o conhecimento científico é resultado de descobertas únicas e definitivas. Como consequência, os alunos tendem a aceitar as informações apresentadas sem refletir ou questionar, uma vez que, por estarem presentes no LD, são compreendidas como fontes verdadeiras.

Esse aspecto, também, pode ser observado no exemplo,

Em 1908 o histologista russo Alexander Maksimov (1874 -1928) formulou a hipótese de que todas as células do sangue surgiam por diferenciação de células precursoras, que ele denominou células -tronco hematopoiéticas. (LD1, p.146)

O processo de análise realizado nos LD nos preocupou com relação ao fato de potencializar uma visão de Ciência fragmentada e que há muito tempo tem sido contestada na área de estudo da HC no ensino. No LD2 também foram identificados exemplos de citações com essas características, o que nos atenta ao fato de intensificarmos pesquisas como essa para proporcionar reflexões de como trabalhar tais aspectos em sala de aula e, com isso, proporcionar uma formação mais humana acerca da construção da Ciência. Tais reflexões podem possibilitar ao professor a tomada de consciência acerca da importância da forma como os aspectos históricos podem ser trabalhados e como contribuem para uma formação mais adequada do pensamento científico.

Nesse sentido, apresentamos o exemplo do LD2, que segue a mesma linha de ênfase no trabalho individual de construção dos conceitos:

“A compatibilidade e a incompatibilidade entre o sangue de diferentes indivíduos só passou a ser conhecida em 1900, com estudos do imunopatologista austríaco Karl Landsteiner (1868-1943), que verificou a

QUEM FAZ CIÊNCIA? UMA ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS DA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA DO ENSINO MÉDIO (PNLD 2021)

existência de grupos sanguíneos, classificados nos tipos A, B, ABO e O” (LD2, p. 78).

Embora a citação de Landsteiner seja importante, ela também omite as contribuições de outros cientistas que estavam envolvidos em pesquisas sobre a classificação sanguínea e imunologia, o que resulta em uma visão simplificada do desenvolvimento dessa área da Ciência. Além disso, o trabalho de Landsteiner foi possível graças ao contexto científico em que ele estava inserido, com diversos outros pesquisadores contribuindo para o avanço do conhecimento na área. Desta forma, é necessário compreendermos que a Ciência é resultado de um esforço coletivo, envolvendo toda a comunidade científica. Como afirma Cachapuz (2005, p. 16), “a Ciência é um empreendimento coletivo, construído por muitos, ao longo de muito tempo e em muitos lugares”.

Reforçando esses aspectos destacamos o exemplo que trata das leis da radioatividade apresentado no LD2:

As leis da radioatividade, formuladas em 1911 pelo químico inglês Frederick Soddy (1877-1956), explicam a emissão de radiação a partir do núcleo de átomos instáveis. (LD2, 102)

O conteúdo de radioatividade está presente nas aulas do Ensino Médio, sendo que o tema da radioatividade pode ser trabalhado em sala de aula com diferentes aprofundamentos desde os primeiros anos escolares. Nos LD observamos que os conceitos relacionados a radiação são apresentados de forma distante do contexto dos alunos e, frequentemente, associados à ideia de descoberta, como um evento pontual e atribuído a um único cientista. Essa concepção aproxima-se daquilo que Kuhn (1997) problematiza ao afirmar que o termo descoberta é enganoso, pois sugere que “descobrir alguma coisa é um ato simples e único, assimilável ao nosso conceito habitual (e igualmente questionável) de visão” (Kuhn, 1997, p. 81), levando à suposição de que a descoberta “deve ser inequivocamente atribuída a um indivíduo e a um momento determinado no tempo”, o que, segundo o autor, “nunca pode ser fixado” (Kuhn, 1997, p. 81). Como destacam Cestari e Beltran (2016), contar a HC a partir das grandes descobertas equivale a narrar a história dos “gênios da humanidade” ou de cientistas que teriam descoberto algo “por acaso”, o que limita a compreensão do papel do coletivo na construção do conhecimento científico. Alfonso-Goldfarb (1994) também argumenta

**QUEM FAZ CIÊNCIA? UMA ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS DA ÁREA DE CIÊNCIAS
DA NATUREZA DO ENSINO MÉDIO (PNLD 2021)**

sobre os limites do uso da ideia de descoberta, ao destacar que esse tipo de abordagem acaba escondendo os debates que acontecem com frequência entre os cientistas. Ao não apresentar as diferentes teorias e hipóteses que coexistiam e competiam entre si, essa forma de narrar a Ciência dificulta a compreensão de que o conhecimento científico é construído de maneira coletiva, com a participação de vários pesquisadores. Além disso, dependendo da abordagem, apresentando diferentes cientistas como no exemplo citado o qual traz o químico Frederick Soddy.

Em outras partes do LD encontramos citação ao físico Henri Becquerel e, ainda, destacamos a participação da cientista Marie Curie. No entanto, todo o processo de construção dos conceitos relacionados à radioatividade é apresentado nos LD de forma descontínua repassando uma falsa ideia de que os cientistas citados não interagem. Destacamos que a Ciência é uma construção coletiva e colaborativa, ou seja, os cientistas discutiam suas ideias, interagiam e contribuía com o processo de construção na área.

No LD2 identificamos a apresentação de outro cientista para a temática da radioatividade, conforme o excerto:

Em 1900, o físico alemão Max Planck (1858-1947) verificou que a radiação emitida por corpos aquecidos sempre apresentava quantidade de energia múltipla de um determinado fator, que denominou quantum de energia. Daí surgiram os termos energia quantizada e Física Quântica. (LD2, p 137)

O exemplo reforça a fragmentação dos aspectos históricos propostos para uma mesma temática. Com isso, destacamos que, para além de uma perspectiva isolada de Ciência e cientista, os LD reforçam uma visão de Ciência inadequada a partir de aspectos históricos desconectados. Assim, ao retirar os aspectos históricos de seus contextos de origem e apresentá-los de forma desconectada, os LD acabam abordando o conhecimento científico de forma simplificada, o que pode reduzir as possibilidades de problematização em sala de aula.

Outro exemplo observado no LD analisado que traz um conceito científico sendo proposto por um único cientista é o que segue:

Os raios X constituem uma forma de radiação ionizante com comprimentos de onda entre 0,01 nm a 10 nm e frequências entre 3×10^{16} Hz a 3×10^{19} . Foram descobertos em 1895 pelo físico alemão o Wilhelm Conrad Röntgen (1845-1923 e possuem alto poder de penetração nos materiais, sendo largamente utilizados na medicina - chapas de raio-X para verificação da fratura óssea de uma pessoa, por exemplo - e em aeroportos e verificações de segurança,

QUEM FAZ CIÊNCIA? UMA ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS DA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA DO ENSINO MÉDIO (PNLD 2021)

permitindo a identificação de materiais e objetos proibidos em uma viagem aérea, por exemplo. (LD2, p. 140)

Novamente observamos os aspectos relacionados à temática da radiação e, da mesma forma, como nos exemplos citados anteriormente por meio de apresentação histórica isolada e individualista. Essa abordagem acaba dificultando o interesse dos alunos no processo de construção da Ciência, pois, ao apresentar a Ciência dessa forma, sem considerar o processo complexo da construção científica, ela perde a capacidade de incentivá-los a se tornarem futuros cientistas. Quando os estudantes não percebem a relevância da construção dos conceitos, eles se sentem menos motivados e instigados a explorar o campo da Ciência.

Além disso, ao não discutir as incertezas, revisões e contradições que fazem parte dos métodos científicos, o ensino acaba omitindo um aspecto fundamental da Ciência: sua natureza provisória e revisável. A Ciência é um campo em constante evolução, onde o processo de construção pode ser revisado e modificado à medida que novas evidências surgem. Ignorar esses aspectos pode levar os alunos a acreditarem que o conhecimento científico é definitivo e imutável, o que é uma visão equivocada. Essa falta de compreensão sobre a construção do conhecimento científico pode limitar a capacidade dos estudantes de questionar, refletir e compreender a verdadeira forma de fazer Ciência.

Por fim, todos esses pontos prejudicam o desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos. Sem uma abordagem que promova a reflexão, a análise das incertezas e a compreensão das complexidades do desenvolvimento da Ciência, das teorias, conceitos e pesquisas, os alunos podem acabar aceitando as informações científicas como definitivas e inquestionáveis. Isso limita a sua capacidade de questionar o conhecimento, de buscar novas perspectivas e de desenvolver um entendimento crítico sobre o mundo ao seu redor.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerar o Ensino de Ciências sem incluir a HC como um dos elementos centrais desse processo seria tratar o ensino de forma incompleta, comprometendo a formação dos alunos. Em vista disso, entendemos que é fundamental revisar a abordagem dos LD no contexto atual do EM e das políticas educacionais, para que incluam de

**QUEM FAZ CIÊNCIA? UMA ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS DA ÁREA DE CIÊNCIAS
DA NATUREZA DO ENSINO MÉDIO (PNLD 2021)**

maneira mais relevante a HC. Entendemos que esses novos LD devem contemplar aspectos mais adequados da HC, que apresentem uma perspectiva de Ciência como construção e não como resultado. Com essa perspectiva propomos neste estudo analisar a representação da HC e dos cientistas nos LD da área CNT do PNLD 2021.

Os resultados identificados a partir dessa investigação evidenciam que os LD analisados apresentam os conceitos científicos por meio de aspectos históricos, sendo que o LD1 inclui mais excertos relacionados a HC, demonstrando um maior comprometimento com a inclusão da história dos conceitos científicos.

No entanto, a categoria analisada “Quem faz Ciência” revela uma simplificação das narrativas científicas, predominando a visão da Ciência como um esforço individual e isolado, o que pode subestimar a importância da colaboração de diferentes pesquisadores e limitar a compreensão dos estudantes sobre a construção do conhecimento científico e o papel dos cientistas nesse processo, reforçando concepções simplistas e tradicionais, dificultando o desenvolvimento de uma perspectiva mais humana e real da Ciência e de como ela vai se constrói. Desta forma, destacamos a predominância de excertos nos LD que apresentam a Ciência sendo feita de forma individual e isolada, omitindo as colaborações de outros cientistas.

Os LD analisados, como materiais centrais de apoio nas escolas, exercem grande influência sobre o modo como a Ciência é apresentada e compreendida pelos estudantes. Por isso, a forma como a HC e os cientistas são apresentados afeta diretamente a aprendizagem e a visão da Ciência construídas em sala de aula, e da forma que são apresentadas muitas vezes acabam afastando os alunos de acreditarem que também podem fazer Ciência, de que isso não é algo restrito e distante da realidade deles.

Nossa análise demonstrou que, apesar de avanços no que se refere ao aumento de inserções referentes a HC, ainda existem lacunas na forma como os LD abordam a HC e a representação de quem faz Ciência. Esses resultados reforçam a importância de novas pesquisas sobre os LD, visando compreender melhor como diferentes coleções abordam a HC, quais escolhas editoriais são feitas e como essas escolhas influenciam tanto alunos quanto professores em formação.

Além disso, é importante manter atenção constante à forma como a HC é apresentada nos LD. Isso permite analisar os diferentes sentidos que a HC recebe nos

**QUEM FAZ CIÊNCIA? UMA ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS DA ÁREA DE CIÊNCIAS
DA NATUREZA DO ENSINO MÉDIO (PNLD 2021)**

currículos escolares e auxilia na criação de materiais mais contextualizados e voltados para a formação de professores mais críticos. Assim, tanto os estudantes quanto os professores podem desenvolver uma visão mais humanizada e contextualizada da Ciência fortalecendo a educação científica em sala de aula.

Financiamento:

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico- CNPq

REFERÊNCIAS

ALFONSO-GOLDFARB, Ana Maria. (1994). *O que é História da Ciência*. São Paulo, SP: Editora Brasiliense.

CACHAPUZ, Antonio. *et al.* (Org.). *A necessária renovação do ensino de ciências*. São Paulo: Cortez, 2005.

CESTARI Jr, Decio Hermes; BELTRAN, Maria Helena Rox. (2016). Conceito de descoberta científica: os livros de divulgação científica e o senso comum. In *Anais do XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química-XVIII ENEQ*. (pp. 1-8). Florianópolis, SC.

EMMEL, Rúbia; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa; FERNANDES, Ana Carolina Lima. Caminhos didáticos no contexto dos livros didáticos de ciências no ensino fundamental. *Revista da SBEnBio*, n.3, outubro de 2010.

HIDALGO, Maycon Raul; JUNIOR, Álvaro Lorencini. Reflexões sobre a inserção da História e Filosofia da Ciência no Ensino de Ciências. *História da Ciência e Ensino: construindo interfaces*, v. 14, p. 19-38, 2016.

KUHN, Thomas. Samuel. (1997). *A estrutura das revoluções científicas*. (5a ed.). São Paulo, SP: Perspectiva.

LEITE, Laurinda. History of Science in science education: development and validation of a checklist for analyzing the historical content of Science textbooks. *Science and Education*, v. 11, p. 333-359, 2002.

LÜDKE, Menga; ANDRE, Marli E.D.A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. 2 ed. [Reimpr.]. Rio de Janeiro: E.P.U., 2017.

MATTHEWS, Michael. História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 12, n. 3, p. 164-214, 1995.

**QUEM FAZ CIÊNCIA? UMA ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS DA ÁREA DE CIÊNCIAS
DA NATUREZA DO ENSINO MÉDIO (PNLD 2021)**

SANTIAGO, Mariana de Bastos; LEITE, Fabiane de Andrade; HERMEL, Erica do Espírito Santo. Contribuições da epistemologia de Ludwik Fleck para o ensino da História da Ciência. *Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática*, [S. l.], v. 7, n. 1, 2024.

SCHEID, Neusa Maria John. A contribuição da história da Biologia na formação inicial de professores de Ciências Biológicas. 2006. 215 f. *Tese* (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

SCHMECHEL, Mariele Lunardi.; DE ANDRADE LEITE, Fabiane. Análise da História da Ciência em livros didáticos do PNLD 2021–Objeto 2–Área do Conhecimento Ciências da Natureza e suas Tecnologias. *Jornada de Iniciação Científica e Tecnológica*, 2024.

SEQUEIRA, Manuel.; LEITE, Laurinda. A história da ciência no ensino: aprendizagem das ciências. *Revista Portuguesa da Educação*, Minho, Portugal, 1988.

TEIXEIRA, Elder Sales; FREIRE JR., Olival; EL-HANI, Charbel Niño. A influência de uma abordagem contextual sobre as concepções acerca da natureza da ciência de estudantes de física. *Ciência & Educação*, v. 15, n. 3, p. 529-556, 2009.

TERNES, Ana Paula Lausmann, SCHEID, Neusa Maria John; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. (2009). A história da ciência em livros didáticos de ciências do ensino fundamental. *In VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Florianópolis. SC, Brasil.

Autor correspondente:

Mariele Lunardi Schmechel

Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS

Rua Jacob Reinaldo Haupenthal, 1.580, Bairro São Pedro. Cerro Largo/RS

schmechelmariele@gmail.com

Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da licença Creative Commons.

