



ALEXANDRIA

ALEXANDRIA

Revista de Educação em Ciência e Tecnologia

Análise comparativa: a abordagem da história da ciência nas habilidades da BNCC e no livro didático de ciências da natureza do ensino fundamental

Comparative analysis: the history of science approach in the BNCC skills and in the elementary school natural sciences text book

Angélica Maria de Gasperi¹

<https://orcid.org/0000-0003-0880-2860>

Rúbia Emmel²

<https://orcid.org/0000-0002-4701-8959>

1. Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, Brasil. E-mail: angelicamariagasperi@gmail.com

2. Instituto Federal Farroupilha, Santa Rosa, Brasil. E-mail: rubia.emmel@iffarroupilha.edu.br

Resumo: O estudo teve o objetivo de analisar as abordagens da História da Ciência (HC) identificadas nas unidades temáticas e nas habilidades da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) da área de Ciências da Natureza (CN) e as relações possíveis nos Livros Didáticos (LD) de CN dos Anos Finais do Ensino Fundamental (AFEF). Trata-se de uma pesquisa documental, realizada com a Análise de Conteúdo da HC nos LD de CN dos 6º ao 9º AFEF. Entre as habilidades da área de CN do EFAF, o documento da BNCC apresenta 63 habilidades, sendo 10 que se articulam com a HC, assim a abordagem da HC depende da interpretação do professor. Foram identificados 132 excertos da HC nos LD, destes, 82 não tem relação com as habilidades da BNCC acerca da HC. Nos excertos dos LD constatou-se uma abordagem da HC linear, pois não possuía a problematização da construção do conhecimento humano.

Palavras-chave: História das ciências, Base Nacional Comum Curricular, manual do professor, educação básica.

Abstract: The study aimed to analyze the History of Science (HC) approaches identified in the thematic units and skills of the National Common Curricular Base (BNCC) of area Natural Sciences (CN) and the possible relationships in Textbooks (LD) CN of the Final Years of Elementary School (AFEF). This is a documentary research, carried out with the HC Content Analysis in the CN LDs from the 6th to the 9th AFEF. Among the skills in the EFAF CN area, the BNCC document presents 63 skills, 10 of which are linked to HC, so the HC approach depends on the teacher's interpretation. 132 excerpts from the HC were identified in the LD, of which 82 are unrelated to the BNCC's skills regarding the HC. In the LD excerpts, a linear HC approach was observed, as it did not problematize the construction of human knowledge.



Keywords: History of sciences, Common National Curriculum Base, teacher's manual, basic education.

Introdução

Neste estudo entendem-se as potencialidades da História da Ciência (HC) no Ensino de Ciências (EC) como um instrumento para a humanização das Ciências, significação do conceito, exploração das dificuldades, bem como sua interdisciplinaridade, criticidade e rompimento de dogmas (Matthews, 1995; Martins, 2005; Martins, 2007; Guarnieri et al., 2021). Para tanto, Matthews (1995); Chassot (2003); Martins (2007); Forato, Pietrocola e Martins (2011); López, Gómez & Moreno (2018); Gomes, Lorenzetti e Aires (2022); Santiago, Leite e Hermel (2024) compreendem a HC como um estudo de todo o conhecimento construído e em (re)construção na história da humanidade, como um processo não linear, em todas as áreas do conhecimento.

No entanto, também sabe-se dos obstáculos para abordagem da HC, tais como: deficiência na formação inicial e continuada de professores; falta de conhecimento específico; ensino fragmentado e burocracias (estrutura do currículo, escola) (Chassot, 2003; Martins, 2005; Guarnieri et al., 2021; Gomes, Lorenzetti & Aires, 2022; Santiago, Leite & Hermel, 2024). Há um impasse para a utilização da HC na educação científica, pois “existem ainda dificuldades relacionadas em como levar essa abordagem para a sala de aula” (Gomes, Lorenzetti & Aires, 2022, p. 438).

Algumas pesquisas indicam que os estudantes da Educação Básica (EB) não tiveram acesso ao conhecimento no que tange ao trabalho científico, a concepção de Ciência apurada foi prescrita estruturalmente por inúmeros meios, entre eles: às reproduzidas pelas mídias (Reis & Galvão, 2006; Reznik, 2014). A HC presente nos currículos da EB é marcada: “[...] pela história eurocêntrica da ciência apresentada nos Livros Didáticos (LDs), que apagaram e esconderam a história de outras pessoas que trabalhavam com a construção do conhecimento científico” (Gomes, Lorenzetti & Aires, 2022, p. 438). A partir disso, entende-se que pode haver aspectos limitantes na HC apresentada no Livro Didático (LD) e nos currículos escolares.

Na investigação da HC presente na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018a) desenvolvida por Guarnieri et al. (2021) foi constatado no texto introdutório e nas competências gerais deste documento inadequações no entendimento da HC, em que por vezes esta foi apresentada como produto, isto é

linear, e em outras como um processo não linear construído historicamente. Entendemos, assim como os autores, que esta dualidade conceitual pode dar a entender que a HC é linear, ao passo que circunda o conhecimento como um produto, dá ênfase em nomes, datas, locais, em uma “suposta descoberta, criação” contínua que não é vinculada a um processo de (re)construção histórica da humanidade. Deste modo, propõe-se nesta pesquisa a análise da BNCC (Brasil, 2018a) e de suas habilidades, a fim de identificar a HC presente neste documento que norteia a EB e suas implicações na HC presente nos LD.

Os LD dos 6º aos 9º Anos do Ensino Fundamental Anos Finais (EFAF), foram distribuídos no ano de 2020, por meio de seleção no Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD). A avaliação ocorreu conforme o edital 01/2018, que teve como um dos critérios eliminatórios de seleção relacionar o conteúdo do LD com as habilidades, as competências gerais e as competências específicas da BNCC (Brasil, 2018a). Considerando estes aspectos, a análise das abordagens da HC na BNCC e a relação com a HC nos LD torna-se necessária, pois ter a HC na BNCC implica diretamente no LD segundo o edital (Brasil, 2018b).

A partir disso, entende-se o LD enquanto currículo escrito (Lopes, 2007), no entendimento de Goodson (1995) este vem ser capaz de expressar publicamente aspirações, intenções, normas e critérios orientadores da avaliação pública da escolarização. Compreende-se o LD como um “texto curricular que reinterpreta sentidos e significados de múltiplos contextos e que constitui uma produção cultural a se efetivar nas diferentes leituras realizadas no espaço escolar” (Lopes, 2007, p. 215).

Há pesquisas anteriores que discutem o LD e o EC (Fracalanza, 2006; Megid Neto; Fracalanza, 2006; Emmel, 2015; Azevedo & Alle, 2022). O LD é um recurso que se caracteriza como um facilitador do processo de ensino e inclusive contribui na melhoria da prática docente (Geraldi, 1994). Porém, o problema está no LD muitas vezes comandar o processo pedagógico e/ou constituir o próprio, uma vez que este constitui um instrumento e referencial básico de trabalho do professor (Geraldi, 1994), e tem despertado interesse de muitos pesquisadores nas últimas décadas, analisado sob várias perspectivas, destacam-se os aspectos educativos e seu papel na configuração da escola atual (Bizzo, 1998; Fracalanza, 2006; Lopes, 2007; Emmel, 2015; Thomas et al., 2015).

Também há investigações sobre a HC contida no LD da área de Ciências da Natureza (CN) (Batista, Mohr & Ferrari, 2011; Hipólito, Fioresi & Cunha, 2015; Murça et al. 2016; Thomas et al. 2015). A HC no LD é abordada em pequenos textos que

enfocam curiosidades científicas, ou “anedotas que mostram os inventos do passado de alguns cientistas” (Reis, Silva & Buza, 2012, p. 5). Os LD têm papel nesta construção equivocada dos estudantes, bem como os professores, ao passo que eles sustentam argumentações dogmáticas, muitas vezes reduzindo os conteúdos das disciplinas “as fórmulas e expressões numéricas sem as devidas contextualizações” (Kosminsky & Giordan, 2002, p. 10).

Segundo Torres Santomé (2013) as avaliações externas reforçam a imposição de um currículo padronizado (inter)nacionalmente, isto está sendo replicado nos LD. Algumas grandes editoras exercem poder sob o governo e reforçando as políticas de privatização, e do mesmo modo os milionários do mundo empresarial ao promover e supostamente “investirem” nos conhecimentos e pesquisas, os quais dão retorno econômico para eles, e focam na formação da massa para a mão de obra (Idem). Ou seja, as reorientações curriculares replicadas nos LD, disfarçam e ampliam a diferença estratosférica de acesso aos meios básicos para uma vida digna, ou admissão do estudante de classes menos favorecidas a universidade para mudança de vida, que deveria ser o principal objetivo educacional (Torres Santomé, 2013; Lino, 2017).

Conforme Lopes (2007), os LD são simultâneos à construção de uma escolarização laica seriada e se afirmam com a escolarização de massa, sendo ampliada sua importância econômica, mas também sua importância cultural. “Os livros didáticos fazem parte da memória coletiva, cruzam-se com as reminiscências afetivas da escola e configuram concepções de conhecimentos, de valores, identidades, visões de mundo” (Lopes, 2007, p. 208). A mesma autora destaca como estas concepções culturais não ficam cristalizadas em suas páginas, mas são constantemente produzidas pelas múltiplas leituras realizadas.

Considerando o documento da BNCC (Brasil, 2018a), neste estudo propõe-se analisar a HC nas habilidades da área de CN e nos LD dos AFEF. Ao analisar esses aspectos, a problemática da pesquisa envolve a seguinte questão: “Quais abordagens da HC são identificadas nas unidades temáticas e nas habilidades da BNCC na área de CN e as relações possíveis nos LD de Ciências dos AFEF?” Sendo assim, a pesquisa teve como objetivo: - Analisar as abordagens da HC identificadas nas unidades temáticas e nas habilidades da BNCC da área de Ciências da Natureza e as relações possíveis nos livros didáticos de Ciências dos Anos Finais do Ensino Fundamental.

Metodologia

Este estudo possui uma abordagem mista, sendo qualitativa e quantitativa (Lüdke & André, 2001) do tipo bibliográfica, pois foram desenvolvidas buscas em fontes secundárias, estas que correspondem a junção de publicações (Lakatos & Marconi, 2003) e documental (Gil, 2024). A partir da identificação, leitura, análise de conteúdos da HC apresentada nas habilidades da BNCC (Brasil, 2018a) na área de CN do EFAF e em oito LD de CN da EB, pertencentes ao PNLD 2020 dos 6º aos 9º Anos do EFAF.

A delimitação destas duas coleções (Araribá Mais - Ciências e Teláris Ciências: Ensino Fundamental, Anos Finais) se deram, pois foram produzidas e selecionadas segundo as diretrizes da BNCC, e estão entre as coleções com maior quantidade de exemplares adquiridos pelo PNLD (2020). Ao selecionar LD com alta tiragem e distribuição em território nacional, esperamos que os resultados possuam maior representatividade dentro do cenário educacional do País. Ainda no cenário regional, identifica-se a distribuição destes LD em escolas da rede pública de ensino estadual e municipal.

Foram organizadas coletas em documentos simultâneos, no Microsoft Word (prints) e em planilhas do programa da Microsoft Excel, de modo que se precisássemos consultar o excerto teríamos novamente a este na íntegra e rapidamente como está disposto nos LD. Para a coleta dos dados nestes documentos, foram identificadas em cada obra (autor, ano, título, público-alvo, conteúdo, unidade temática da BNCC, habilidades da HC, apresentação da HC em texto (T), atividade (A) ou figura (F), excerto da HC com a página e abordagem curricular induzida). Em uma segunda leitura desenvolvemos a análise para identificar quais foram as abordagens da HC, visando compreender como ela está disposta, as ligações em relação aos conceitos, problemáticas, dificuldades, contextos e, portanto, currículos (identidades) apresentados no corpus analisado composto por LD de CN, destinados a alunos dos 6º aos 9º Anos do EFAF, indicados pelo PNLD (2020).

Assim, a amostra para análise foi constituída pela HC extraídas dos oito livros-volume de dois autores diferentes, que estão apresentados no Tabela 1.

Tabela 1*Corpus da análise no livro didático dos Anos Finais Ensino Fundamental (AFEF)*

Coleções	Autor/Ano	Editora	Livro Didático*			
Araribá mais: Ciências: manual do professor (6º ao 9º ano)	Andy de Santis/2018	Moderna	LD 1	LD 2	LD 3	LD 4
Teláris Ciências: ensino fundamental, anos finais – Manual do professor (6º ao 9º ano)	Gewandsznajder, F.; Pacca, H. /2018	Ática	LD 5	LD 6	LD 7	LD 8

Nota: *Código do Livro Didático em ordem crescente por ano do AFEF. Fonte: As autoras, 2024.

Posteriormente a leitura e organização do material, realizamos a Análise de Conteúdo (AC) proposta por Bardin (2011) seguindo as etapas: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados, interferência e interpretação. Com a interpretação da HC presente nas habilidades da BNCC e em um comparativo com os excertos da HC dos LD de CN da EB. Desse modo, retiramos fragmentos das habilidades da BNCC (Brasil, 2018a) que contém a HC, bem como dos textos acerca da HC presentes nos LD analisados, etapa desenvolvida manualmente no documento da BNCC e nos LD, isto é, folha por folha, pois não havia como pesquisar com a utilização de um termo de busca na ferramenta de filtragem do programa Excel da Microsoft®.

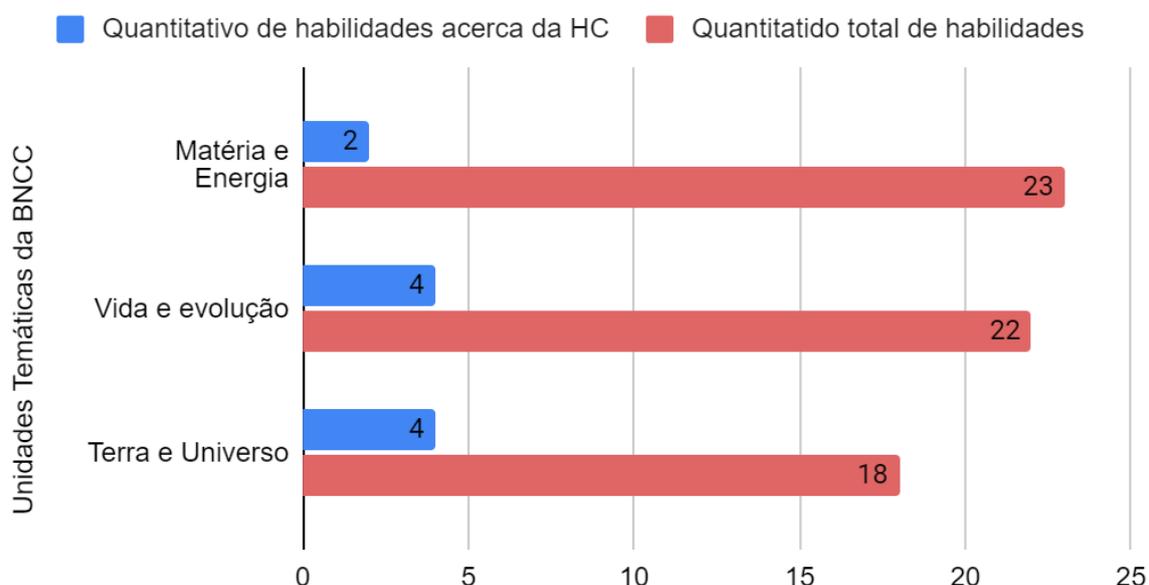
A próxima etapa para a realização da AC foi a análise dos excertos das abordagens da HC que foram retirados das habilidades da BNCC (Brasil, 2018a) e dos LD, que contemplavam ou não as problematizações da HC pertinentes a análise dos resultados da pesquisa, atreladas a fundamentação teórica (Bardin, 2011).

Análise e Discussões

Por meio da leitura e da interpretação dos dados foram desenvolvidas tabelas no programa Excel, propiciando a utilização da ferramenta de filtragem para reunir e para organizar as unidades temáticas, as habilidades da BNCC sobre a HC (Brasil, 2018a) e os excertos contidos nos LD acerca das abordagens da HC. Destaca-se uma síntese a partir da Figura 1 que traz o quantitativo de habilidades acerca da HC em Ciências Naturais (CN) na BNCC (Brasil, 2018a).

Figura 1

Distribuição do quantitativo de habilidades da BNCC relacionadas com a História da Ciência em razão do total de habilidades em Ciências Naturais nos AFEF, Brasil, 2024.



Nota. [Descrição da imagem] Imagem de um gráfico de barras. Possui formato retangular com fundo branco. Há o desenho de barras, nas cores azul e vermelho, que representam a distribuição do quantitativo de habilidades da BNCC relacionadas com a HC em razão do total de habilidades da área de CN nos AFEF. Ao lado esquerdo do desenho está escrito Unidades Temáticas da BNCC, em letras maiúsculas e cor preta. [Fim da descrição]. Fonte: As autoras (2024).

A partir da Figura 1 observamos que há uma disparidade em relação às habilidades totais e as habilidades vinculadas direta ou indiretamente com a HC. A partir da leitura das unidades temáticas e habilidades do 6º ao 9º ano do AF, presentes na área de CN da BNCC (Brasil, 2018a), se constatou que do total de 63 habilidades, somente 10 tem articulação direta ou indireta com as abordagens da HC sendo ela linear, ou não linear.

Corroborando ao tema, entre as dez competências gerais do documento da BNCC (Brasil, 2018a) a primeira delas se refere a valorização de conhecimentos historicamente construídos:

Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva (Brasil, 2018a, p. 9).

Esta competência foi investigada por Guarnieri et al. (2021) que constataram no próprio documento da BNCC (Brasil, 2018a) as inadequações em relação ao entendimento da HC, de Ciência como produto, difusões errôneas de Ciência, a HC vinculada ao cotidiano, a inexistência de contexto cultural, social, econômico da

construção do conhecimento, etc. (Guarnieri et al., 2021). Neste sentido, há uma confusão, em que por momentos a HC é trazida de forma tradicional, dando a entender ao professor, que este é mais um conceito a ser trabalhado e em outros momentos traz a HC como uma abordagem, é preciso clareza e um referencial que ancore a HC que se deseja neste documento (Guarnieri et al., 2021).

A partir de uma definição da HC apresentada na BNCC, acredita-se que permitiria melhorar a qualidade desta nos LD, uma vez que constaria pressupostos teóricos que embasam esta abordagem. Por outro lado, a indefinição deixa margem para uma lacuna de interpretações que leva a entender que qualquer abordagem da HC serve. Ao olhar para a HC como estudo do processo de construção do conhecimento histórico que emerge da necessidade humana (Matthews, 1995; Martins, 2005), a questão é abordada na competência geral supracitada, então em teoria, mesmo tendo habilidades que não tratam do conhecimento humano em construção, a competência geral 1 apresenta uma perspectiva não linear.

Sabe-se que a partir do edital de avaliação e seleção do LD (Brasil, 2018b) é preciso haver uma articulação entre a competência geral, a competência específica e as habilidades da BNCC (Brasil, 2018b). Salienta-se que neste edital consta como um dos critérios eliminatórios específicos das obras inscritas:

As obras devem zelar, particularmente, pela presença e pela forma de abordagem dos objetos de conhecimento alinhados às habilidades de cada componente curricular ali presentes. As unidades temáticas, constantes na BNCC, não devem necessariamente servir como critério para a elaboração da obra.

São critérios de avaliação das obras disciplinares destinadas aos anos finais do ensino fundamental:

a. Consistência e coerência entre os conteúdos e as atividades propostas e os objetos de conhecimento e habilidades constantes na BNCC; b. Contemplação de todos os objetos de conhecimento e habilidades constantes na BNCC. Serão excluídas as obras que não contribuirão adequadamente para o desenvolvimento de todas as competências gerais e competências específicas das áreas de conhecimento, constantes na BNCC. (Brasil, 2018b, p. 42).

Logo, evidencia-se, a partir do excerto do edital, que conter uma habilidade específica no documento acerca da HC implica diretamente na utilização desta nas obras inscritas neste tipo de edital, uma vez que se trata de um critério eliminatório da obra para concorrer. Destaca-se que este edital não traz especificamente critérios de seleção para disciplina de CN a serem avaliados, ao invés disso é apresentado como exemplo obras literárias, alguns aspectos históricos a serem contemplados nas obras do EFAF.

Ao seguir olhando para o edital 01/2018, de forma geral, este dispõe grades de formulários em que o avaliador deve marcar com um código se contempla ou não

os critérios (identificação da obra, rasuras, paginação, em conformidades com a BNCC e obedecerem aos preceitos legais, etc.). Identifica-se que nestes não há necessidade e preocupação de definir qual é a abordagem da HC que está contida no LD.

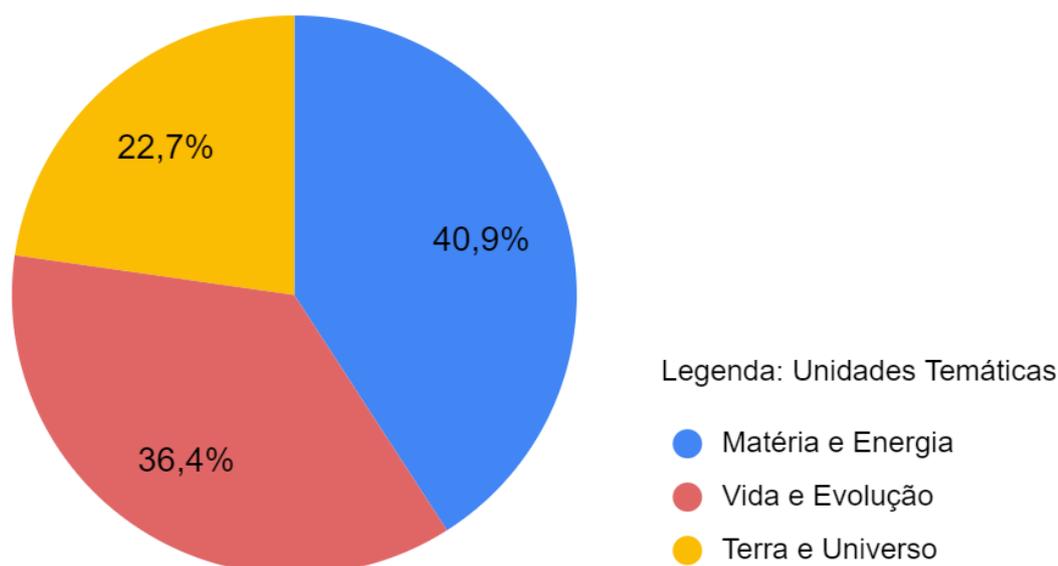
Entre as 10 habilidades que contêm a HC linear ou não linear, têm-se 4 que possuem o termo “História” e/ou “histórico” em sua descrição e 6 apresentam o termo subentendido, desta forma, depende da interpretação do professor. Percebe-se que este movimento de trazer a abordagem da HC poderia ajudar e estimular mais a sua utilização em sala de aula, pois conforme identificado no artigo de mapeamento da HC no EC da EB há pouca formação inicial e continuada sobre a HC (Gasperi & Emmel, 2024).

Salienta-se que a HC não é exclusiva da disciplina de Ciências, e que a pesquisa de Cavalheiro e Fernandes (2021) também identificou que no documento da BNCC (Brasil, 2018a) para o Ensino Médio, a HC é abordada somente na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, que carecem de metodologias para a contextualização das problemáticas acerca do saber de modo a estimular da criticidade nos alunos. A HC perpassa todas as áreas do conhecimento, e deveria contemplar todos os níveis de ensino durante a formação do indivíduo na EB, inclusive no currículo da formação inicial e/ou continuada de professores (Lorenzon et al. 2023), pois a HC não linear contribui para a significação e construção de saberes (Martins, 2005; Vier & Leite, 2019; Ghiggi, Rosa & Vizzotto, 2023). Uma vez que, os professores, em sua maioria, não tiveram acesso a estes conhecimentos problematizados desde o currículo da sua formação inicial e/ou continuada (Martins, 2005; Scheid, 2006; Martins, 2012; Barp, 2017; Faria, 2020; Gomes, Lorenzetti & Aires, 2022).

Na Figura 2, evidencia-se a distribuição dos excertos da abordagem da HC (linear ou não linear) conforme as unidades temáticas da BNCC, em uma primeira análise, independentemente do estar vinculado as habilidades ou não.

Figura 2

Distribuição dos excertos de História da Ciência nos livros didáticos separados pelas unidades temáticas da área de Ciências Naturais na BNCC, Brasil em 2024.



Nota. [Descrição da imagem] Imagem de um gráfico de setores. Possui formato circular com fundo branco. Há o desenho de círculo, nas cores azul (40,9%), vermelho (36,4%) e amarelo (22,7%) que representam a distribuição em percentual dos 132 excertos de HC retirados dos LD e separados pelas unidades temáticas da área de CN na BNCC. Ao lado direito do desenho está escrito Legenda: Unidades Temáticas, em cor preta. [Fim da descrição]. Fonte: As autoras (2024).

Na Figura 2 foram identificados um total de 132 excertos da HC linear ou não linear nos LD de CN do 6º ao 9º ano do EF nas duas coleções analisadas. Salientamos que não identificamos a HC entre as habilidades de CN do 8º ano do EF. A unidade temática que teve maior frequência de excertos nos LD acerca da HC, foi Matéria e Energia (54), seguida de Vida e Evolução (48) e Terra e Universo com a menor frequência (30). Salienta-se que “Vida e Evolução” e “Terra e Universo” tiveram o mesmo quantitativo de habilidades (4) cada, já o tema “Matéria e Energia” tem menos habilidades vinculadas com a HC (2), deste modo a incidência pode ser menor, pois nas habilidades está subentendida a HC.

Identificam-se que Vida e Evolução tiveram habilidades que descreveram especificamente a HC, enfatizando a discussão das teorias de Mendel como a Lei de Mendel ou então a comparação entre as ideias evolucionistas de Lamarck e Darwin. “Discutir as ideias de Mendel sobre hereditariedade [...]” e “Comparar as ideias evolucionistas de Lamarck e Darwin apresentadas em textos científicos e históricos [...]”. (Brasil, 2018a, p. 347). Este movimento de trazer o cientista não foi observado nas outras habilidades contidas nas demais unidades temáticas.

A HC em Excertos dos LD de Ciências da Natureza e nas Habilidades da BNCC

A Tabela 2 demonstra que os mesmos 132 excertos da HC dos LD, embora contidos nas unidades temáticas, a maioria ainda (82), não se vincularam com as habilidades da HC na BNCC.

Tabela 2

Número de excertos identificados nos livros didáticos que não possuem vinculação com a temática de História da Ciência nas habilidades de Ciências Naturais da BNCC

Unidade Temática	LD1	LD2	LD3	LD4	LD5	LD6	LD7	LD8	Total de Excertos
Matéria e Energia	2	-	8	13	5	1	3	3	35
Vida e Evolução	3	7	9	4	5	1	2	1	32
Terra e Universo	3	4	2	2	2	-	2	-	15
Total geral	8	11	19	19	12	2	7	4	82

Nota: *Código do Livro Didático (LD) em ordem crescente por ano do AFEF. Fonte: Autoras, 2024.

Identifica-se que a maioria dos excertos acerca da HC, não tem relação com as habilidades da BNCC supracitadas, e quando possui articulação refere-se à competência geral 1 que discorre sobre a construção humana do conhecimento. Na tabela 2 observa-se a disparidade entre as frequências dos excertos: “Matéria e Energia” (35); Vida e Evolução (32) e Terra e Universo com a menor frequência (15) que não tinham vinculação com as habilidades da HC da BNCC (Brasil, 2018a). No entanto, ao analisar os trechos, percebe-se que se restringem descritivamente, na maioria dos casos, as orientações didáticas de cada capítulo que somente o professor tem acesso e/ou em sínteses finais em cada tópico “Pensar Ciência”, “Coletivo Ciências” e “Compreender um Texto”, como trazido no excerto:

Descoberta da célula

Atualmente, conhecemos células, microrganismos e diversas outras estruturas invisíveis ao olho humano. Adquirir esse conhecimento só foi possível após o desenvolvimento de equipamentos que permitissem às pessoas enxergar estruturas muito pequenas em comparação ao ser humano. Isso começou a ocorrer no século XVII, quando o inglês Robert Hooke (1635-1703) construiu um microscópio e o utilizou para observar fatias finas de cortiça, parte da casca de algumas árvores. Esse material mostrava um grande número de espaços vazios que Hooke chamou de células. (LD1, pp. 156).

Evidenciam-se aspectos da HC linear, com a utilização de termos “descoberta”, “adquirir esse conhecimento”, porém, na perspectiva não linear, o

conhecimento não é adquirido, este é (re)construído a partir da necessidade humana ao longo da história. Neste sentido, compactua-se com Matthews (1995) e Martins (2005) em que a abordagem da HC no ensino fundamenta-se na problemática de como o conhecimento foi desenvolvido, considerando se de fato os alunos foram levados a explorar os saberes e o contexto destes, propiciando ambientes para o pensamento crítico acerca dos mesmos.

Percebe-se a dualidade e a indefinição da HC no documento da BNCC (Brasil, 2018a) que já foi estudada e apontada por Guarnieri et al. (2021) e implica na HC apresentada nos LD. Como no excerto acerca da orientação didática, em que se tem na mesma frase a HC linear com os termos “criação”, “descoberta” e indícios da HC não linear com “promova uma discussão”, observado no LD2 (pp. 16): “Promova uma discussão sobre a criação do termo célula. Relembre os alunos sobre a descoberta da célula, feita pelo pesquisador inglês Robert Hooke (1635-1703) ao observar um pedaço de casca de árvore (cortiça) em um microscópio construído por ele”.

No excerto de LD2 quando o conhecimento é expresso como “pronto”, não há espaço para promover uma discussão sobre a problemática que circunda o conhecimento, pois esta já está dada. A HC apresentada neste trecho é um exemplo de simplificação da Ciência, exposta como um produto, uma verdade ao serem citados nomes, fatos e datas (Matthews, 1995; Allchin, 2004; Martins, 2005; Megid Neto & Fracalanza, 2006; Santiago, Leite & Hermel, 2024), e há omissão do processo de construção histórico do conhecimento (Matthews, 1995; Allchin, 2004; Martins, 2005; Martins, 2006; Martins, 2007).

Esta abordagem da HC é baseada em uma reprodução do nome do cientista “sem qualquer contextualização de onde viveram ou em que instituições desenvolveram seus estudos, ou ainda, sem trabalhar o processo de construção histórica do conceito científico” (Santiago, Leite & Hermel, 2024, p. 398). O processo de construção do conhecimento, na sua totalidade, também não é desenvolvido na BNCC, ao invés disso é ressaltado o produto final da Ciência e a aplicação da mesma no cotidiano dos alunos (Guarnieri et al. 2021). A constatação contradiz a HC não linear, e acaba desencadeando uma visão utilitarista e contribuindo para distorções das concepções equivocadas de Ciência (Kosminsky & Giordan, 2002, Allchin, 2004, Reis & Galvão, 2006).

A HC linear não contribui para os processos de ensino e de aprendizagem, pois ela propaga uma Ciência dogmática, estereotipada, que restringe e enaltece o acesso ao conhecimento científico a determinados povos e classes sociais, fazendo

com que os alunos não se identifiquem como sujeitos capazes de construir conhecimento.

Também se percebe em alguns excertos que há articulação de uma habilidade qualquer com a competência geral 1 que trata sobre o conhecimento humano historicamente construído, movimento pouco explorado nos LD, que proporcionaria ao menos uma perspectiva de construção humana do conhecimento, ainda que linear. Como proposto no LD7 que aborda a história da eletricidade:

Após a descoberta de Tales de Mileto, na Grécia antiga, outros filósofos e médicos buscaram compreender o que fazia o âmbar e outros materiais serem eletrizados. O primeiro a aplicar esse conhecimento na construção de uma máquina capaz de eletrizar um corpo foi o físico holandês Otto von Guericke (1602-1686). Ele também percebeu que um corpo poderia ser eletrizado por indução. Em 1775, o italiano Alessandro Volta (1745-1827) desenvolveu um tipo de pilha, a partir da qual muitas máquinas foram desenvolvidas posteriormente. Em 1831, o inglês Michael Faraday (1791-1867), utilizando os conhecimentos de eletricidade e magnetismo da época, conseguiu desenvolver um dispositivo capaz de gerar corrente elétrica. Ele é considerado um dos maiores físicos do século XIX. Em 1879, o estadunidense Thomas Edison (1847-1931) apresentou a primeira lâmpada elétrica economicamente viável, causando uma revolução no uso da eletricidade. (LD7, pp. 180).

Nota-se que mesmo sendo articulado o conhecimento de eletricidade a competência geral 1, ainda assim, predominam aspectos da terminologia da HC linear, como o termo “descoberta” ou então como um conhecimento que só evoluiu ao longo da história, onde cita o cientista, o ano e a sua contribuição. Deste modo, entende-se que da forma como está apresentada a HC impossibilita a problematização do contexto do processo de construção do saber e suas implicações na sociedade.

Para Hipólito, Fioresi & Cunha (2015) e Guarnieri et al. (2021) ao desenvolver a abordagem da HC não linear, é fundamental considerar o contexto e as problemáticas da época da construção do referido conhecimento, pois o saber não é neutro ao contexto e deste modo humanizaria o EC, aproximando os alunos do conhecimento científico (Matthews, 1995). A contextualização do saber não foi identificada no excerto de LD7, ao invés disso foi apresentada uma lista de cientistas e sua “descoberta”.

Assim, a HC presente na BNCC (Brasil, 2018a) e nos LD não contribui para instigar o pensamento crítico, este que visa envolver os alunos em problemáticas que circundam a construção do conhecimento humano (Forato, Pietrocola & Martins, 2011). A abordagem da HC não linear favorece o desenvolvimento dos processos de ensino e de aprendizagem críticos, ao passo que sua utilização busca trabalhar com

a desconstrução e reconstrução do conhecimento, e entendimento do contexto da criação do saber, fundamental para a formação docente e cidadã (Matthews, 1995 & Martins, 2005).

Em outro excerto que trata do conceito das leis das reações químicas em LD8 apresenta-se uma descrição de um experimento com cloreto de prata (AgCl) em um recipiente com água e evidenciando que o AgCl acaba se depositando no fundo do vidro. Na sequência identifica-se o trecho com a historiografia em torno da conservação da massa: “Essa é uma lei da Química conhecida como lei da conservação da massa ou lei de Lavoisier. Foi formulada pelo químico francês Antoine Laurent de Lavoisier (1743-1794), considerado o fundador da Química moderna” (LD8, pp. 155). Novamente no LD é dado ênfase aos nomes, fatos e datas ao invés de trabalhar com a problemática deste conhecimento.

A partir disso, observa-se que, quando nos LD identificam-se erros pontuais, como erros gramaticais ou em ilustrações, mesmo a longo prazo, estes são mais fáceis de serem corrigidos, no entanto “o mesmo não pode ser dito de concepções errôneas superadas, parciais, equivocadas, mitificadas sobre Ciência, Ambiente, Saúde, Tecnologia” (Megid Neto & Fracalanza, 2006, pp. 160). Sobre isso, os autores destacam:

Apesar de todos os esforços empreendidos até o momento, ainda não se alterou o tratamento dado ao conteúdo presente no livro que configura erroneamente o conhecimento científico como um produto acabado, elaborado por mentes privilegiadas, desprovidas de interesses político-econômicos e ideológicos, ou seja, que apresenta o conhecimento sempre como verdade absoluta, desvinculado do contexto histórico e sociocultural. Aliás, usualmente os livros escolares utilizam quase exclusivamente o presente atemporal (presente do indicativo) para veicular os conteúdos. (Megid Neto & Fracalanza, 2006, pp. 160).

Como evidenciando pelos autores em pesquisa de outra década, se reverbera nos LD de CN do EFAF a abordagem da HC linear, que apresenta o conhecimento científico como produto, propaga estereótipos científicos, uma ciência neutra, uma verdade e fora do contexto sociocultural. E nesta pesquisa, identifica-se nos excertos supracitados que os resultados corroboram com o estudo, ao passo que foi identificado, ao longo da análise, a apresentação e termos da abordagem da HC que levam ao conceito da HC linear.

Deste modo, se destaca que estes trechos geralmente não condizem com o conteúdo ministrado no capítulo, e quando abordam é algo sucinto, uma lista de cientistas, uma curiosidade, até mesmo um texto fora do conteúdo e/ou contexto. Com base na análise dos excertos, compreende-se que a abordagem da HC nos LD

apresenta uma ênfase no cientista e na sua “suposta descoberta” e não na problemática em torno daquele processo complexo de construção do conhecimento humano e histórico. Corroborando com os estudos de Reis, Silva & Buza (2012), Thomas et al. (2015) os quais afirmam que a HC nos LD, quando abordada, identifica-se em pequenos textos que enfocam curiosidades científicas e muitas vezes sem contexto.

A Tabela 3 apresenta os excertos dos LD que possuem articulação com as habilidades da HC.

Tabela 3

Quantitativo de excertos em cada livro didático que possuem relação com as habilidades da BNCC acerca da História da Ciência (HC)

Unidade Temática	Habilidades de CN dos AFEF sobre a HC na BNCC	LD1	LD2	LD3	LD4	LD5	LD6	LD7	LD8	Total
Vida e Evolução	(EF07CI10) Argumentar sobre a importância da vacinação para a saúde pública, com base em informações sobre a maneira como a vacina atua no organismo e o papel histórico da vacinação para a manutenção da saúde individual e coletiva e para a erradicação de doenças.	-	3	-	-	-	5	-	-	8
	(EF07CI11) Analisar historicamente o uso da tecnologia, incluindo a digital, nas diferentes dimensões da vida humana, considerando indicadores ambientais e de qualidade de vida.	-	2	-	-	-	3	-	-	5
	(EF09CI09) Discutir as ideias de Mendel sobre hereditariedade (fatores hereditários, segregação, gametas, fecundação), considerando-as para resolver problemas envolvendo a transmissão de características hereditárias em diferentes organismos.	-	-	-	1	-	-	-	2	3
	(EF09CI10) Comparar as ideias evolucionistas de Lamarck e Darwin apresentadas em textos científicos e históricos, identificando semelhanças e diferenças entre essas ideias e sua importância para explicar a diversidade biológica.	-	-	-	2	-	-	-	1	3

Matéria e Energia	(EF07CI05) Discutir o uso de diferentes tipos de combustível e máquinas térmicas ao longo do tempo, para avaliar avanços, questões econômicas e problemas socioambientais causados pela produção e uso desses materiais e máquinas.	-	6	-	-	-	6	-	-	12	
	(EF09CI03) Identificar modelos que descrevem a estrutura da matéria (constituição do átomo e composição de moléculas simples) e reconhecer sua evolução histórica.	-	-	-	2	-	-	-	2	4	
	EF06CI12) Identificar diferentes tipos de rocha, relacionando a formação de fósseis a rochas sedimentares em diferentes períodos geológicos.	2	-	-	-	3	-	-	-	5	
	(EF06CI13) Selecionar argumentos e evidências que demonstrem a esfericidade da Terra.	2	-	-	-	2	-	-	-	4	
Terra e Universo	(EF07CI16) Justificar o formato das costas brasileira e africana com base na teoria da deriva dos continentes.	-	1	-	-	-	1	-	-	2	
	EF09CI15) Relacionar diferentes leituras do céu e explicações sobre a origem da Terra, do Sol ou do Sistema Solar às necessidades de distintas culturas (agricultura, caça, mito, orientação espacial e temporal etc.).	-	-	-	2	-	-	-	2	4	
Total geral			4	12	-	7	5	15	-	7	50

Nota: *Código do Livro Didático (LD) em ordem crescente por ano do AFEF. Fonte: Autoras, 2024.

Ao analisar a tabela 3 percebe-se que quanto maior for o número de habilidades que contém a HC, maior será a frequência em que os excertos são apresentados nos LD. Identifica-se isso nos LD dos 7º anos (LD2 e LD6), pois foram os que possuíram a maioria dos excertos da HC (27), com 4 de 10 habilidades sobre a HC. Logo, o mesmo acontece com os LD dos 9º anos (LD4 e LD8) (14) que também possuem 4 de 10 habilidades.

Nestes LD, sobressaiu-se a abordagem da HC linear em comparação com a abordagem da HC não linear. Assim como Martins (2005) e Santiago, Leite & Hermel (2024) compreende-se que a HC vai muito além de datas, nomes, curiosidade e retratos aleatórios ao conteúdo, como sendo linear, ao contrário a

abordagem da HC está vinculada ao processo não linear que significa, instiga e problematiza o conceito construído ao longo da história humana.

Ressaltam-se que não foram encontradas habilidades vinculadas a HC no 8º Ano do EFAF no documento da BNCC (Brasil, 2018a). Evidenciando uma possível fragilidade da HC apresentada no LD do 8º Ano, quando comparada com os outros Anos (6º, 7º e 9º Anos), ao passo que na Tabela 2, os LD dos 8º Anos foram os que tiveram maior frequência de excertos sem vinculação com a HC no LD (26:82).

Deste modo, em diferentes momentos o LD “é o único material que o professor possui a sua disposição e, frequentemente, torna-se não uma ferramenta de apoio, mas sim o guia limitador para aquilo que será, ou não, abordado em sala de aula” (Azevedo & Alle, 2022, p. 2). Por este motivo, é que se entende a necessidade de uma definição da HC no documento da BNCC (Brasil, 2018a), pois traria os pressupostos teóricos que definem a HC que norteará o ensino de CN.

Destaca-se a análise de um trecho que aborda de modo sucinto a contribuição de “[...] ideias dos filósofos gregos foram retomadas pelo químico e físico inglês John Dalton (1766-1844). Em 1808, ele propôs uma teoria para explicar a constituição da matéria. Para Dalton, a matéria seria formada por substâncias [...]” (LD4, 2018, pp. 38). O trecho apresenta dados básicos para a identificação, está vinculado ao conteúdo e a habilidade (EF09CI03), mas não apresenta contexto que circunda o conhecimento, deste modo, continha parcialmente a cronologia da HC, ao passo que se abordou a “evolução” de percepções com diferentes povos e cientistas ao longo da história humana.

Na habilidade (EF09CI03) que trata da composição de estrutura da matéria, identificam-se vestígios de uma HC linear, no excerto “reconhecer sua evolução histórica”. Logo, isso poderia justificar o que se encontram nos LD do 9º Ano (LD4 e LD8), pois na habilidade consta o termo “evolução”, ou seja, um conhecimento que só evoluiu, ao passo que não tiveram crises e (re)construções ao longo da história humana acerca do saber da constituição do conceito de átomo.

Quando se tem uma habilidade que enaltece um cientista, como, por exemplo, a EF09CI09 que visa promover a discussão das “ideias de Mendel sobre hereditariedade”, se percebe uma atenção maior para as contribuições e um detalhamento das teorias do referido cientista, ainda que limitasse somente ao conhecimento deste. Como o trecho:

O trabalho de Mendel

Devido aos avanços científicos na área da Genética, compreendemos há algum tempo que os genes são responsáveis pelas características hereditárias, ou seja,

aquelas transmitidas de pais para filhos. Mas a semelhança entre pais e filhos já foi explicada de diversas maneiras ao longo da história. Até meados do século XVIII, alguns cientistas acreditavam na teoria da pré-formação, segundo a qual cada espermatozoide conteria um indivíduo em miniatura, totalmente formado. Para outros cientistas, eram os fluidos do corpo, como o sangue, que continham as características transmitidas. Outra ideia presente ao longo da história é a de que os elementos que determinavam as características paternas e maternas se misturavam nos filhos. Essa ideia ficou conhecida como teoria da herança misturada. De acordo com essa teoria, uma vez misturados, esses elementos não se separariam mais. Ideias como essas predominaram por quase todo o século XIX. Aproximadamente na mesma época, o monge austríaco Gregor Mendel (1822- 1884) realizava pesquisas sobre a hereditariedade, de 1858 a 1866, ano de publicação do resultado de suas pesquisas. Ele utilizou como objetos de estudo as ervilhas da espécie *Pisum sativum* e seus experimentos foram feitos no jardim de um mosteiro na cidade de Brünn, na Áustria. (LD8, pp. 13).

Além disso, quando tem a habilidade na BNCC sobre a HC (Brasil, 2018a), há uma preocupação maior com trazer mais do que uma síntese com um texto no final da abordagem do conteúdo. Aqui impõe questionar se mais da HC é sinônimo de melhor HC? Nos estudos de Allchin (2004), Rosa e Silva (2010) foi desenvolvida esta reflexão se ao trazer mais da HC nos LD resultará em uma melhor qualidade do apresentado “será que “mais” efetivamente implica “melhor”?” (Rosa & Silva, 2010, p.76) ou então serão somente informações soltas sem qualquer contextualização dos episódios históricos do conhecimento.

A HC necessita ser abordada de uma forma diferente no ensino de CN e não mais da mesma HC (Allchin, 2004). Esta abordagem necessita problematização do processo de construção do conhecimento humano e não ser “transmitida” em sala de aula, como está sendo em sua maioria, replicando e simplificando o conhecimento científico a um produto (Allchin, 2004). Nas atividades envolvendo a HC com a representação em ilustrações:

1. Qual é a diferença entre homocigoto e heterocigoto? 2. Mendel também estudou a textura das sementes, observando que havia plantas com sementes lisas e plantas com sementes rugosas. O alelo para semente lisa é dominante sobre o alelo para semente rugosa. • Elabore um esquema representando o cruzamento entre uma planta “pura” de semente lisa e uma planta de semente rugosa. Indique os alelos das plantas-mães e de seus possíveis descendentes. Mostre também os gametas que podem ser formados pelas plantas-mães (LD4, p. 142).

1. A o cruzar drosófilas mutantes com asas vestigiais, um pesquisador percebeu que essa característica é transmitida aos descendentes e é recessiva com relação à asa normal. Supondo que essa herança ocorra de forma semelhante ao que observamos na herança da cor das ervilhas de Mendel, determine a proporção esperada no cruzamento representado na figura. (LD8, pp. 33).

Nestes excertos, que tratam sobre Mendel, há maior presença da HC, mesmo que ainda sendo uma HC apresentada em sua maioria como linear. Nota-se o uso de termos como “descoberta”, além de não conter detalhamento de estudos

anteriores a Mendel, e sobre as contribuições destes cientistas. Evidencia-se as ideias que “a partir dos trabalhos de Mendel, como a descoberta de que os genes estão contidos nos cromossomos localizados no núcleo das células e a descrição da estrutura química do DNA, da qual os genes são formados” (LD8, pp. 31).

Assim, este excerto não retrata a HC não linear, mas representa uma dualidade, que por momentos traz aspectos que seriam da HC linear e em outros da HC não linear. Movimento evidenciado também no documento da BNCC (Brasil, 2018a) no estudo de Guarnieri et al. (2021), em que por momentos a HC é trazida de forma tradicional, linear, e em outros como um processo de construção do conhecimento humano. Neste sentido, corrobora-se com os autores em que é necessária uma melhor fundamentação teórica acerca da HC como uma abordagem no documento, de modo a evitar dificuldades ainda maiores dos professores na utilização da abordagem da HC (Guarnieri et al., 2021).

A HC apresentada ainda necessita promover o pensamento crítico, mas não há indícios que possibilitam a problematização do conhecimento, o debate em sala de aula. A abordagem da HC propicia uma visão crítica acerca da Natureza da Ciência (NdC), rompendo com percepções dogmáticas (Gil Pérez, 2001; Allchin, 2004), ao mediar momentos, práticas que levam ao entendimento da Ciência como um processo (re)construção do conhecimento humano ao longo da história (Chassot, 2003).

Observa-se um cuidado maior com o detalhamento do processo da construção do conhecimento, como no excerto que trata sobre a habilidade do 6º ano sobre propiciar evidências e argumentos que demonstrem a esfericidade da Terra.

Há cerca de 2.200 anos, o estudioso grego Eratóstenes (276 a.C.-194 a.C.) realizou um experimento simples que reforçou a ideia de que a Terra é esférica e que permitiu calcular, com relativa precisão, o tamanho do nosso planeta. [...] Eratóstenes sabia que, em certa cidade egípcia, ao meio-dia de cada 21 de junho, o Sol estava exatamente acima da cabeça do observador. Sabia-se disso porque, nela, havia um poço cujo fundo era iluminado apenas uma vez por ano, exatamente nessa data e hora. Nesse instante, os raios solares iluminavam apenas a água no fundo, não os lados do poço como nos outros dias, indicando que o Sol estava diretamente acima do poço. O mesmo não acontecia em Alexandria, onde Eratóstenes morava. Nessa mesma data e horário, uma vareta fincada verticalmente no chão em Alexandria projetava uma pequena sombra. Se a Terra fosse plana, como se acreditava na época, essa diferença entre as duas cidades não deveria existir. Eratóstenes, então, deduziu que a Terra era esférica. Sabendo a distância entre as duas cidades e usando conhecimentos disponíveis na época, Eratóstenes calculou a medida da circunferência da Terra. Mesmo não dispondo de equipamentos sofisticados, o valor obtido foi muito próximo do valor que consideramos atualmente. (LD1, pp. 47).

O excerto traz evidências significativas que podem ser problematizadas em sala de aula com os alunos, deste modo, o fragmento pode ser um potencializador da HC não linear, ao mostrar o processo de construção do conhecimento da medida da circunferência da terra que demonstrou a esfericidade da mesma. Porém, ainda se tem uma dualidade, pois no seguinte excerto: “Eratóstenes sabia que, em certa cidade egípcia, ao meio-dia de cada 21 de junho, o Sol estava exatamente acima da cabeça do observador”, expressa-se que ele já possuía este conhecimento, como algo pronto e acabado, mas havia estudos anteriores aos seus, que conduziram os seus conhecimentos na época.

Do modo como está no LD presume-se que o conhecimento está “produzido”, quando, na verdade foi obtido por meio do empirismo que “consiste na coleta de dados por meio de cuidadosa observação e experimentos e da subsequente derivação de leis e teorias a partir desses dados por algum tipo de procedimento lógico” (Chalmers, 1993, pp. 13). Eratóstenes construiu elementos com base na observação, como quando aparece o termo “deduziu” e com as contribuições de outros cientistas para a elaboração deste conhecimento.

O LD5 também apresentou alguns registros da HC linear com nome e datas (Santiago, Leite & Hermel, 2024): “Os registros históricos mais antigos que falam sobre a Terra ser redonda são de cerca de 600 a.C. e foram escritos pelos gregos. Pitágoras (séc. VI a.C.) e Platão (427-347 a.C.) já acreditavam que o planeta era esférico” (LD5, p. 87). Neste LD não foi detalhada nenhuma das contribuições para o processo de construção deste conhecimento, ao invés disso, se deteve em trazer as evidências de observação empírica, que eram na época muito relevantes para o conhecimento científico, de navegantes no horizonte e sombra da Terra na Lua:

Aristóteles (384-322 a.C.) argumentava que viajantes que seguiam para o sul viam estrelas diferentes aparecer sobre o horizonte, e que isso só poderia acontecer se eles estivessem sobre uma superfície curva. Ele também via que a sombra da Terra na Lua, durante o eclipse lunar, tinha a borda circular e apontava isso como evidência da esfericidade da Terra. [...] Estrabão (64 a.C.-24 d.C.) foi outro pensador grego que defendeu a ideia da forma esférica da Terra. Ele cita as observações de navegantes que, ao se aproximar da costa, viam primeiro luzes e regiões mais elevadas em relação ao horizonte. (LD5, pp. 87- 88).

Ao analisar este excerto acerca da esfericidade da terra, apresenta-se uma abordagem da HC linear. Porém, em uma perspectiva não linear, acredita-se que o conhecimento empírico poderia ser explorado, por meio do desenvolvimento de uma pesquisa, onde os alunos pudessem explorar esta problemática a partir da observação do sol se pondo, do céu e da linha do horizonte em um descolamento,

por exemplo, de modo que o aluno seja levado a vivenciar o processo e a problemática de construção do conhecimento por meio do empirismo (Chalmers, 1993).

Deste modo, a abordagem da HC quando vinculada a uma habilidade da BNCC (Brasil, 2018a) geralmente apresenta alguma atividade, além dos textos e/ou leituras complementares (curiosidades) que trazem uma breve história sobre o cientista, datas e a suposta contribuição (Santiago, Leite & Hermel, 2024). Exemplifica-se a habilidade (EF07CI10) sobre a importância da vacinação, e o papel histórico desta para manutenção da saúde da população e a erradicação de doenças, na qual LD2 aborda o caso da varíola ao redor do mundo de modo sucinto, e alguns métodos anteriores a vacinação, como na China com a utilização das raspas das feridas para prevenção desta doença, podendo demonstrar um princípio de abordagem da HC não linear, mas que não aprofunda a problematização do estudo. No excerto tem uma atividade para problematizar com a turma acerca da importância da vacinação para manutenção da saúde da coletiva (LD2).

Para a habilidade (EF07CI05) que discorre sobre o uso de diferentes tipos de combustível e máquinas térmicas ao longo do tempo, bem como para avaliar problemas socioambientais provenientes desses materiais e maquinários. Evidencia-se no LD6 a história das máquinas simples com registros em 5.000 antes de Cristo (a.C.) com os egípcios e a construção de balanças rudimentares para o equilíbrio de pesos, posteriormente com alavancas e rampas para deslocar blocos de rochas. “Na construção das pirâmides, supõe-se que os egípcios puxavam imensos blocos de rocha apoiados em troncos que podiam rolar em rampas inclinadas” (LD6, pp. 184).

Ainda neste excerto, apresenta-se um texto complementar sobre máquinas simples, algumas imagens que ilustram os exemplos de máquinas uma indicação do filme - “Tempos modernos de Charlie Chaplin de 1936” - para relacionar com este conteúdo e ao final tem atividades contemplando a abordagem da HC.

Devido ao enorme tamanho das pirâmides do Egito e ao peso dos blocos que formam essas estruturas, muitas pessoas duvidam que elas possam ter sido construídas por seres humanos. Que máquinas simples podem ter sido utilizadas pelos egípcios para mover os blocos e construir as pirâmides? Se as pirâmides fossem um projeto atual, faria sentido usar os recursos utilizados pelos egípcios para executá-lo? Discuta com um colega.

“Dê-me um ponto de apoio e eu moverei a Terra.” Essa frase é atribuída a Arquimedes. A que tipo de máquinas ele estava se referindo e o que ele quis dizer com essa frase?

Escolham um instrumento (diferente dos apresentados neste capítulo) que funcione como uma máquina simples. Pesquisem a função desse instrumento e como ele era antigamente. Ao longo do tempo esse instrumento foi aperfeiçoado (substituição de

material, adição de outras partes etc.)? Ele ainda é utilizado atualmente? (LD6, pp. 188-189).

As atividades supracitadas trazem a abordagem da HC para o ensino de CN, possibilita aos estudantes a compreensão de que podem ser desenvolvidas máquinas, bem como perceber que houve aperfeiçoamentos dos utensílios ao longo da história humana, identificando o processo de construção deste conhecimento. Deste modo, percebe-se que a abordagem de aspectos históricos é limitada na elaboração dos LD (Thomas et al., 2015). Assim, predominou-se nos excertos dos LD a HC linear, e parcialmente a HC não linear, pois em parte não traziam uma contextualização da Ciência ou ainda uma cronologia da HC com o histórico da construção, problemáticas, teorias, hipóteses, experimentos (Batista, Mohr & Ferrari, 2011) de como se chegou neste conhecimento. Além disso, percebeu-se que a HC retratada não visa desenvolver o pensamento crítico, por meio de indícios que problematizem o processo de construção do conhecimento.

Considerações Finais

Neste estudo, investigou-se a relação entre a BNCC, as unidades temáticas da área de Ciências da Natureza (CN) e especificamente as habilidades que contemplam a História da Ciência (HC) no documento, com o encontrado nos livros didáticos (LD) de CN dos 6º aos 9º anos do ensino fundamental (EF). Deste modo, evidenciou-se um total de 10 das 63 habilidades da BNCC que contemplam a HC no documento, destas, 37,9% foram identificadas num total de 132 excertos identificados acerca do tema nos LD.

No cruzamento de excertos da HC nos LD e as unidades temáticas da BNCC obteve-se maior frequência (77,3%) de excertos em “Vida e Evolução” e “Matéria e Energia” em comparação com “Terra e Universo” (22,7%). Os excertos que não possuem vinculação com as habilidades de BNCC (62%), continham sínteses de textos informativos, curiosidades, na maioria das vezes sem contextualização do processo de construção do conhecimento humano.

Pela análise foi possível identificar que os excertos que tinham uma respectiva habilidade no documento (37,9%) apresentavam um maior quantitativo de atividades, textos e até imagens relacionadas com a habilidade, mas isso não significou ter uma maior qualidade acerca da HC nos excertos. Assim, a HC não linear necessita considerar o processo, o contexto e a problemática da construção do saber de modo que humanize o ensino de CN.

Esta pesquisa possibilitou observar que a HC está nos LD em um quantitativo expressivo. Porém, ao analisar os excertos dos LD de CN, de modo geral, a maioria destes apresentam uma abordagem da HC linear. Além disso, as análises das habilidades da BNCC revelaram uma indefinição no conceito de abordagem da HC neste documento. Diante disso, entende-se a necessidade de se explicitar os pressupostos teóricos no documento norteador da EB, que embasem essa abordagem da HC.

Assim, a análise dos dados evidenciou que trazer a definição de abordagem da HC no documento, implica na apresentação desta nos LD, pois no edital de avaliação do LD traz em um dos critérios eliminatórios de seleção para o PNLD a vinculação com as habilidades do documento, acredita-se que este movimento implica nos excertos dos LD acerca da HC.

Portanto, a HC que está presente nos LD, pode ser consequência dessa indefinição conceitual na BNCC. Já os excertos da HC nos LD de CN raramente problematizam o processo de construção do conhecimento humano, pois, este é apresentado como verdade absoluta, uma reprodução sem significado. Evidenciaram-se poucas atividades que exploram o texto, de modo que necessitam no mínimo circundar o conceito problematizado no capítulo, mas isso nem sempre foi abordado. De modo geral, a HC evidenciada nos LD não busca promover o desenvolvimento da criticidade e autonomia nos estudantes em relação ao conhecimento construído ao longo da história humana.

Referências

- Allchin, D. (2004) Pseudohistory and Pseudoscience. *Science & Education*, 13, p. 179–195.
- Azevedo, A. L. K. de & Alle, L. F. (jan./abr. 2022). Avaliação do conteúdo de evolução biológica em coleções didáticas brasileiras pós-BNCC. *Revista ACTIO: Docência em Ciências*, Curitiba, 7(1), 1-23.
- Barp, E. (2017). *História da Ciência e Ensino: um estudo sobre contribuições para a formação continuada de professores de Ciências*. 2017, 101 f. Tese (Doutorado em História da Ciência), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

- Brasil. (2018a). Ministério da Educação. *Base Nacional Curricular Comum*. Brasília: MEC.
- Brasil. (2018b). Ministério da Educação. *Edital de Convocação 01/2018 – CGPLI, PNLD 2020*. Disponível em:
https://www.fnde.gov.br/phocadownload/programas/Livro_Didatico_PNLD/Editais/2020/EDITAL_PNLD_2020_CONSOLIDADO_7_RETIFICACAO.pdf
Acesso 05 de jun. 2024.
- Bardin, L. (2011). *Análise de Conteúdo*. Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70.
- Batista, R. P, Mohr, A. & Ferrari, N. (2011). Análise da História da Ciência nos livros didáticos do Ensino Fundamental em Santa Catarina. *ANAIS... VI ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*.
- Bizzo, N. (1998). *Ciências: fácil ou difícil?* São Paulo: Ática.
- Chassot, A. (2003). Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. *Revista Brasileira de Educação*, v. jan. fev. mar. Abr. (22), 89-100.
- Chalmers, A. F. (1993). *O que é Ciência afinal?* São Paulo: Editora Brasiliense.
- Emmel, R. (2015). *O currículo e o livro didático da educação básica: contribuições para a formação do licenciado em ciências biológicas*. Ijuí, 2015. 153f. Tese (doutorado) - Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul (Campus Ijuí e Santa Rosa), Educação nas Ciências.
- Faria, B. P. de. (2020). *História e Filosofia da Ciência no processo de Formação Inicial de Professores de Ciências, 2020*, 116 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências), Universidade Estadual de Goiás, Anápolis.
- Fracalanza, H. (2006). Livro Didático de Ciências: novas ou velhas perspectivas. In: Fracalanza, H. & Megid Neto, J. (Orgs.). *O livro didático de Ciências no Brasil*. Campinas: Komedi, pp. 173-195.
- Forato, T. C. de M., Pietrocola, M. & Martins, R. de A. (abr. 2011). Historiografia e Natureza da Ciência na sala de aula. *Cad. Bras. Ens. Fís.*, 28 (1), 27-59.

- Gasperi, A. M. & Emmel, R. (2024). Mapeamento de dissertações e teses brasileiras: a História da Ciência e a Educação Básica. *Revista História da Ciência e Ensino: construindo interfaces*, 29 (1), 254-278.
- Geraldi, C. M. G. (nov. 1994). Currículo em ação: buscando a compreensão do cotidiano da escola básica. *Pro-posições*, 5(3), 111-132.
- Ghiggi, C., Rosa, C. W. da. & Vizzotto, P. (2023). A epistemologia da ciência nas pesquisas de ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental. *Anais... HPS&ST em tempos de negação científica, 5ª Conferência Latinoamericana do International History, Philosophy, and Science Teaching Group*, Porto Alegre.
- Gil, A. C. (2024). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. São Paulo: Atlas.
- Gil Pérez, D. *et al.* (2001). Para uma imagem não deformada do trabalho científico. *Ciência & Educação*, 7(2), 125-153.
- Gomes, R. da V., Lorenzetti, L. & Aires, J. A. (jul/dez 2022). Descolonizando a educação científica: reflexões e estratégias para a utilização da história da ciência e ciência, tecnologia e sociedade em uma abordagem decolonial. *Revista Brasileira de História da Ciência*, 15(2), 437-450.
- Goodson, I. F. (1995). *Currículo: teoria e história*. Petrópolis: Vozes.
- Guarnieri, P. V. *et al.* (2021). História e Filosofia da Ciência na Educação Básica: reflexões a partir da Base Nacional Comum Curricular. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 14 (2), 331-356.
- Hipólito, E. S. R., Fioresi, C. A. & Cunha, M. B. da. (24 a 27 de nov. 2015). Análise da História da Ciência em um livro didático de Química na perspectiva do currículo oculto. *Anais... X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC*, Águas de Lindóia.
- Kosminsky, L. & Giordan, M. (maio 2002). Visões de ciências e sobre cientista entre estudantes do ensino médio. *Química Nova na Escola*, São Paulo, (15), 11-18.
- Lakatos, E. M. & Marconi, M. A. (2003). *Fundamentos de metodologia científica*. São Paulo, SP: Atlas.

- Lino, L. A. (jan./jun. 2017). As ameaças da reforma: desqualificação e exclusão. *Revista Retratos da Escola, Brasília*, 11(20), 75-90.
- Lopes, A. C. (2007). *Currículo e epistemologia*. Ijuí: Ed. UNIJUÍ.
- López, J. L. Á., Gómez, O. J. & Moreno, A. S. (2018). La historia em la enseñanza y aprendizaje de los campos clásicos. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 17(1), 1-18.
- Lorenzon, M. *et al.* (2023). O ensino de ciências em um contexto de racionalidade neoliberal: desafios e tensionamentos na organização curricular. *Anais... HPS&ST em tempos de negação científica, 5ª Conferência Latinoamericana do International History, Philosophy, and Science Teaching Group*, Porto Alegre.
- Lüdke, M. & André, M. E. D. A. (2001). *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU.
- Martins, A. F. P. (2007). História e filosofia da ciência no ensino: há muitas pedras nesse caminho. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 24(1), 112-131.
- Martins, A. F. P. (2012). História, filosofia, ensino de ciências e formação de professores: desafios, obstáculos e possibilidades. *Educação: Teoria e Prática*, 22(40), 05–25.
- Martins, L A-C. P. (2005). História da ciência: objetos, métodos e problemas. *Ciência & Educação*, 11(2), 305-317.
- Matthews, M. R. (1995). História, Filosofia e Ensino de Ciências: A tendência atual de reaproximação. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, 12(3), 164-214.
- Megid Neto, J. & Fracalanza, H. (2006). Livro didático de Ciências: problemas e soluções. *In: Fracalanza, H. & Megid Neto, J. (Orgs.). O livro didático de Ciências no Brasil*. Campinas: Komedi, pp. 154-171.
- Murça, J. S. E. *et al.* (mai./ago. 2016). Concepções sobre a História da Ciência apresentadas nos Livros Didáticos dos Anos Iniciais no Estado de Goiás. *Revista Reflexão e Ação*, 24(2), 156-176.
- Reis, A. S. dos, Silva, M. D. de B. & Buza, R. G. C. (2012). O uso da história da ciência como estratégia metodológica para a aprendizagem do ensino de

- química e biologia na visão dos professores do ensino médio. *Revista História da Ciência e Ensino: construindo interfaces*, 5, 1-12.
- Reis, P. & Galvão, C. (2006). O diagnóstico de concepções sobre os cientistas através da análise e discussão de histórias de ficção científica redigidas pelos alunos. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 5(2), 213- 234.
- Reznik, G. (2014). *Como adolescentes do sexo feminino percebem a ciência e os cientistas?* Rio de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins.
- Rosa, S. R. G. & Silva, M. R. da. (2010). A História da Ciência nos Livros Didáticos de Biologia do Ensino Médio: uma análise do conteúdo sobre o episódio da transformação bacteriana. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 3(2), 59-78.
- Santiago, M. de B., Leite, F. de A. & Hermel, E. dos E. S. (2024). Contribuições da Epistemologia de Ludwik Fleck para o Ensino da História da Ciência. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Matemática (RBECM)*, 7(1), 397-422.
- Scheid, N. M. J. (2006). *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.
- Thomas, F. R. *et al.* (2015). Análise da história da ciência nos livros didáticos (PNLD/2013): contribuições para a aprendizagem em ciências no ensino fundamental. *Anais...Salão do Conhecimento - V Mostra de Iniciação Científica Júnior*, Unijui.
- Torres Santomé, J. (2013). Currículo, justiça e inclusão. *In: SACRISTÁN, J. G. (org.). Saberes e incertezas sobre o currículo*. SALVATERRA, A. (Trad.). Porto Alegre: Penso, pp. 71-86.
- Vier, L. T. & Leite, F. A. (2019). A História da Ciência na Base Nacional Comum Curricular do Ensino Fundamental. *In: Anais... IX Jornada de Iniciação Científica (IX JIC)*, Cerro Largo, 9(1), n. p.

Notas

TÍTULO DA OBRA

Análise comparativa: a abordagem da história da ciência nas habilidades da BNCC e no livro didático de ciências da natureza do ensino fundamental

Angélica Maria de Gasperi

Mestra em Ensino de Ciências pela Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), RS, Brasil. angelicamariagasperi@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0003-0880-2860>

Doutoranda em Educação na Universidade de Passo Fundo (UPF), Passo Fundo, Rio Grande do Sul (RS), Brasil, e bolsista Prosuc I/CAPES. Mestra em Ensino de Ciências pela Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Cerro Largo, Rio Grande do Sul (RS) - Brasil, foi bolsista (CNPq), Licenciada em Matemática pelo IFFar, Campus Santa Rosa, RS, Brasil, foi professora de Matemática da rede Pública Estadual de Ensino no RS, Brasil.

Rúbia Emmel

Doutora em Educação nas Ciências

Instituto Federal Farroupilha (IFFar), Campus Santa Rosa, RS, Brasil.

rubia.emmel@iffarroupilha.edu.br

 <https://orcid.org/0000-0002-4701-8959>

Doutora em Educação nas Ciências (Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - UNIJUÍ). Professora de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico no Instituto Federal Farroupilha (IFFar), Campus Santa Rosa, Santa Rosa, Brasil/Professora colaboradora do quadro permanente no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Mestrado (Universidade Federal Fronteira Sul - UFFS), Campus Cerro Largo, Cerro Largo, Brasil.

Endereço de correspondência do principal autor

Rua Raul Gomes de Medeiros, 1270, 98900 000, Santa Rosa, RS, Brasil.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a Universidade Federal Fronteira Sul (UFFS) e ao Instituto Federal Farroupilha (IFFar).

CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

Concepção e elaboração do manuscrito: A. M. Gasperi, R. Emmel

Coleta de dados: A. M. Gasperi, R. Emmel

Análise de dados: A. M. Gasperi, R. Emmel

Discussão dos resultados: A. M. Gasperi, R. Emmel

Revisão e aprovação: A. M. Gasperi, R. Emmel

CONJUNTO DE DADOS DE PESQUISA

Todo o conjunto de dados que dá suporte aos resultados deste estudo foi publicado no próprio artigo.

FINANCIAMENTO

O presente trabalho foi realizado com apoio de Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) por meio da bolsa de mestrado na modalidade PIBIC.

CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não se aplica.

APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Não se aplica.

CONFLITO DE INTERESSES

Não se aplica.

LICENÇA DE USO

Os autores cedem à revista **Alexandria** os direitos exclusivos de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a [Licença Creative Commons Attribution](#) (CC BY) 4.0 International. Esta licença permite que terceiros remixem, adaptem e criem a partir do trabalho publicado, atribuindo o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico. Os autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicada neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico.

PUBLISHER

Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica. Publicação no [Portal de Periódicos UFSC](#). As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da universidade.

HISTÓRICO

Recebido em: 20-07-2024 – Aprovado em: 24-05-2025 – Publicado em: 15-12-2025