



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
CURSO DE LICENCIATURA EM BIOLOGIA**

JUSSARA DA CRUZ BARBOSA CORREIA

**USO DA HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS EM LIVROS DIDÁTICOS DE
CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS APROVADOS
PELO PROGRAMA NACIONAL DO LIVRO E DO MATERIAL
DIDÁTICO**

Cruz da Almas – BA

2022

JUSSARA DA CRUZ BARBOSA CORREIA

**USO DA HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS EM LIVROS DIDÁTICOS DE
CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS APROVADOS
PELO PROGRAMA NACIONAL DO LIVRO E DO MATERIAL
DIDÁTICO**

Trabalho de Conclusão de curso
apresentado à Universidade Federal do
Recôncavo da Bahia como requisito parcial
para obtenção do título de Licenciada em
Biologia.

Orientadora: Profa. Dra. Patrícia Petitinga
Silva.

Cruz das Almas - BA

2022

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
CURSO DE LICENCIATURA EM BIOLOGIA

JUSSARA DA CRUZ BARBOSA CORREIA

**USO DA HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS EM LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS DA
NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS APROVADOS PELO PROGRAMA
NACIONAL DO LIVRO E DO MATERIAL DIDÁTICO**

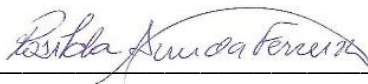
A supracitada monografia é aprovada pelos membros da Banca Examinadora e foi aceita por esta Instituição de Ensino Superior como Trabalho de Conclusão de Curso, no nível de graduação, como requisito para obtenção do título de Licenciada em Biologia.

Cruz das Almas – BA, 12 de dezembro de 2022.

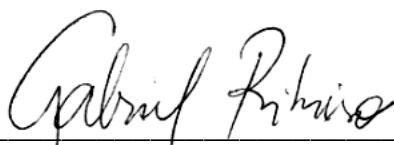
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dra. Patrícia Petitinga Silva
Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas (CCAAB/UFRB)
Orientadora



Prof. Dra. Rosilda Arruda Ferreira
Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas (CCAAB/UFRB)
Membro da Banca



Prof. Dr. Gabriel Ribeiro
Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas (CCAAB/UFRB)
Membro da Banca

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer ao meu Deus, o qual me deu forças durante todo percurso dentro e fora da Universidade para suportar todas as dificuldades enfrentadas nesse trajeto. Se estou aqui hoje é graças a Ele que com sua infinita misericórdia acreditou em mim, quando eu não mais acreditava. Assim, colocando pessoas em meu caminho, as quais contribuíram grandemente para que eu estivesse aqui hoje.

Sou grata a minha orientadora a professora Patrícia, pela paciência e compreensão durante todo momento em que trabalho nessa monografia, pela assistência dada no momento em que necessitei, pelo carinho, dedicação em tentar expor o melhor de mim.

Sou grata também a minha banca examinadora, a professora Rosilda Arruda e ao professor Gabriel Ribeiro por dispor do seu tempo para me ajudar dando contribuições significativas a este trabalho.

Agradeço também aos professores que fizeram parte do meu percurso enquanto graduanda na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, contribuindo assim para meu aprendizado.

As colegas Ana Lúcia e Kaliane por ter escutado meus lamentos durante a escrita dessa monografia, apoiando e incentivando a não desistir.

Ao meu preceptor do Programa de Residência Pedagógica o professor Saul, pelas experiências vividas em um ensino remoto e o aprendizado construído em grupo com os demais colegas da Residência.

Meu agradecimento também a Escola Estadual São Felipe por permitir a realização do meu primeiro estágio com contrato e remuneração, contribuindo para o meu primeiro contato com a sala de aula.

Agradeço também aos meus familiares que me apoiaram nesse percurso, em especial ao meu esposo Natalício, que desde então veio colhendo as lágrimas que derramei e as palavras de incentivo para eu não desistir.

Quero agradecer a todos que torceram por mim!

“Seja forte e corajoso! Não se apavore nem desanime, pois o Senhor, o seu Deus, estará com você por onde você andar”.

Josué 1:9

CORREIA, Jussara da Cruz Barbosa. **Uso da História das Ciências em livros didáticos de Ciências da Natureza e suas Tecnologias aprovados pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático**. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia). Licenciatura em Biologia. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas - BA, 2022, 52f. Orientadora: Profa. Dra. Patrícia Petitinga Silva.

RESUMO

Esta pesquisa tem como objetivo analisar de que forma a História das Ciências (HC) tem sido abordada em livros didáticos de Ciências da Natureza e suas Tecnologias aprovados pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD). Para isto, foram definidas categorias relacionadas ao uso da HC para a análise de uma coleção de livros didáticos de Ciências da Natureza e suas Tecnologias aprovada pelo PNLD do Ensino Médio, sendo essas, relação a presença de conteúdo histórico; à maneira como a História das Ciências é abordada; tópicos da História das Ciências apresentados. A partir desse estudo, foi possível perceber a importância do uso da História das Ciências nos livros didáticos, uma vez que esta proporciona reflexões quanto ao modo de se pensar sobre ciências.

Palavras-chave: Ensino Médio. História das Ciências. Livro Didático. PNLD.

CORREIA, Jussara da Cruz Barbosa. **Use of the History of Sciences in textbooks on Natural Sciences and their Tecnogolias approved by the National Book and Teaching Material Program.** Course Completion Paper (Monograph). Degree in biology. Federal University of Reconcavo from Bahia, Cruz das Almas - BA, 2022, 52f. Advisor: Profa. Dr. Patricia Petitinga Silva.

ABSTRACT

This research aims to analyze how the History of Sciences (HC) has been approached in textbooks on Natural Sciences and its Technologies approved by the National Book and Didactic Material Program (PNLD). For this, categories related to the use of HC were defined for the analysis of a collection of textbooks on Natural Sciences and their Technologies approved by the High School PNLD, these being, in relation to the presence of historical content; the way in which the History of Science is approached; topics from the History of Sciences presented. From this study, it was possible to perceive the importance of using the History of Science in textbooks, since it provides reflections on the way of thinking about science.

Key-words: High school. History of Sciences. Textbook. PNLD.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
1.1. Trajetória acadêmica	9
1.2. Objetivos da pesquisa.....	11
1.2. Referencial teórico	11
1.3.1. História das Ciências no Ensino.....	11
1.3.2. História das Ciências nos Livros Didáticos.....	18
1.4. Justificativa da pesquisa.....	23
1.5. Percurso metodológico.....	24
1.5.1. Caracterização da pesquisa.....	24
1.5.2. Produção e análise dos dados.....	25
1.6. Formato e organização do trabalho.....	25
2. ANÁLISE SOBRE A HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS EM LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS APROVADOS PELO PROGRAMA NACIONAL DO LIVRO E DO MATERIAL DIDÁTICO.....	27
2.1. Introdução	27
2.2. Percurso Metodológico.....	31
2.3. A coleção “Matéria, energia e vida: uma abordagem interdisciplinar”	33
2.4. Presença de conteúdo histórico nos livros didáticos analisados.....	35
2.5. Maneira como a História das Ciências é abordada nos livros didáticos analisados.....	37
2.6. Tópicos da História das Ciências apresentados nos livros didáticos analisados.....	40
2.7. Considerações Finais.....	43
Referências.....	44
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	47
REFERÊNCIAS.....	48

1. INTRODUÇÃO

Inicialmente, esta introdução apresenta-se configurado da seguinte forma: apresentação de minha trajetória acadêmica, seção em que apresento as motivações para o ingresso no curso de Licenciatura em Biologia e para a escolha do tema desta pesquisa. Na sequência, apresento o referencial teórico a respeito do ensino da História das Ciências e sobre a História das Ciências nos Livros Didáticos. Depois, são apresentados os objetivos da pesquisa e a justificativa para o trabalho. Posteriormente, há uma seção para a descrição do percurso metodológico e, por fim, justifico a escolha de um formato alternativo para este trabalho de conclusão de curso.

1.1. Trajetória acadêmica

Meu encontro com a Biologia surgiu durante o processo de educação básica. Como morava na zona rural, vivia pelas matas com vizinhas de minha idade e irmãos, e gostávamos muito de subir nos *pés das árvores*, fazer plantações, colher frutas... Eu amava pegar uma seringa, enchê-la de água e aplicar nas bananeiras para ver o que aconteceria após. Também pegava as espigas de milho e fazia de conta que eram bonecas...

Nas aulas de Ciências, entre o 6º e 8º ano do Ensino Fundamental, a considerava uma disciplina muito complicada e não conseguia entender a relevância daquilo tudo para meu aprendizado. Nunca fui uma aluna ruim, apesar de, na maioria das vezes, não entender o conteúdo. Meu objetivo era somente *passar* nas provas, independente das notas. No Ensino Médio, a Biologia parecia ter mais significado, acho que, por ser um pouco mais madura, entendia melhor a disciplina.

Após a conclusão do Ensino Médio, com 17 anos, passei a prestar os vestibulares - naquela época ainda não existia o ingresso nas universidades pelo Sistema de Seleção Unificada (SISU)/Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), mas nunca tive um objetivo traçado do que realmente gostaria de ser ou fazer. Meu pai sempre me aconselhava a prestar vestibular para áreas da saúde, como Enfermagem e Biomedicina, mas eu queria ter uma graduação e não importava qual seria.

Eu sei que não poderia ser em áreas da saúde, uma vez que não consigo ver sangue em excesso e nem estar constantemente lidando com pessoas doentes, pois minha fragilidade faz com que me sinta vulnerável e corro o risco de desmaios. Depois

de um longo tempo de frustrações por não conseguir *passar* em nenhum vestibular, decidi parar um pouco e pensar o que poderia me fazer feliz e realizada em uma profissão. Foi quando lembrei de minha vontade de superar a timidez e do que havia vivenciado durante toda a infância. Então, pensei em ensinar Biologia, e com isso, tentar tornar o aprendizado dos meus futuros alunos mais significativos. Assim, quando o ENEM passou a ser um dos requisitos para as vagas ofertadas pelo SISU, nas Universidades Federais, fiz minha inscrição no curso de Licenciatura em Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB).

Tentei ingressar no curso por quatro vezes seguidas, porém, como não tinha acesso à internet com frequência, perdia os prazos. Na quinta vez, consegui ter acesso com mais frequência à internet, uma vez que casei e fui morar na cidade e, assim, passei a ser discente do curso de Licenciatura em Biologia da UFRB no semestre 2015.2.

Dentro da universidade meu percurso foi muito difícil e tentei participar de tudo que era oferecido por ela. Consegui auxílio transporte, que ajudou bastante no deslocamento no período de estágios. Também participei como bolsista do Programa de Residência Pedagógica, o qual foi bastante significativo no meu percurso enquanto futura professora, além do Programa de Tutoria por Pares, que auxilia os ingressantes do curso.

Ainda no terceiro semestre do curso, tive a oportunidade de atuar como estagiária em uma escola pública do estado, em minha cidade, substituindo professores para *dar* aulas de Sociologia e Educação Física para alunos do 1º ao 3º ano do Ensino Médio. Mesmo não tendo sido um estágio curricular obrigatório, em minha área de formação, foi uma experiência rica em contribuições para a minha formação.

Meu primeiro contato com a História das Ciências foi através do componente curricular Anatomia Humana, ministrado pelo professor Gabriel Ribeiro. A princípio, odiei a ideia, pois achava muito difícil, certamente por ter sido o primeiro contato. Após ter que repetir o componente, comecei a enxergar a História das Ciências (HC) de uma forma diferente, percebendo sua importância para fundamentar o aprendizado e contextualizá-lo. Também visualizei a possibilidade de uma aprendizagem mais facilitada, pois a contextualização das descobertas científicas permite melhor compreensão desses conhecimentos, sendo um diferencial ao se ensinar a Biologia. E assim, dei início ao meu trabalho de conclusão de curso sobre o uso da História das

Ciências em Livros Didáticos de Ciências da Natureza e suas Tecnologias aprovados pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD).

1.2. Objetivos da pesquisa

A presente pesquisa teve o seguinte problema de investigação: Como a História das Ciências tem sido abordada em uma coleção de livros didáticos de Ciências da Natureza e suas Tecnologias do Ensino Médio, aprovada pelo PNLD?

Para tanto, o objetivo geral dessa pesquisa foi analisar como a HC é abordada em uma coleção de livros didáticos de Ciências da Natureza e suas Tecnologias aprovada pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) do Ensino Médio. Sendo assim, o estudo teve como objetivo específico: (a) definir e utilizar categorias relacionadas ao uso da HC.

1.3. Referencial teórico

1.3.1. História das Ciências no Ensino

Quando se pensa no conceito de cientista, é comum associar o termo a determinadas características, como um senhor de idade avançada, do gênero masculino, de cabelos brancos e bagunçados, fazendo uso de óculos de grau, vestindo jaleco e trabalhando em laboratório para a realização de pesquisas, sem a participação de outras pessoas. Normalmente, os cientistas são vistos como gênios, construindo conhecimentos por meio de resultados objetivos de pesquisas (GIL-PÉREZ *et al.*, 2001).

Entretanto, a percepção de ciências encontra-se equivocada nestes estereótipos, fazendo com que esta atividade seja atrelada apenas a ações isoladas, em uma ideia de ciências individualista cujos resultados não são refutáveis. Por isso, faz-se necessário compreender que o pensamento científico é pautado em mudanças, ou seja, é desenvolvido de acordo com o contexto em que está sendo vivenciado. (MATTHEWS, 1995).

O ensino de Ciências é um meio pelo qual o método científico pode ser inserido na sociedade, tendo o professor como mediador que auxilia no entendimento dos conteúdos. Nessa vertente, o aluno construirá em si criticidade de pensamento diante

de sua realidade (PEREIRA; ELIAS, 2021). Vale ressaltar que não só apenas a criticidade irá contribuir no aprendizado do aluno a respeito do método científico, mas diversos elementos envolvidos nesse processo.

Os conhecimentos científicos interferem diretamente na vida em sociedade, contudo, é necessário certo cuidado no momento em que os apresentamos em sala de aula. Quando aplicamos conceitos relacionados a leis e teorias, normalmente, se percebe uma prioridade em tê-los como absolutos ou, muitas vezes, prioriza-se determinar os conceitos científicos de forma a tentar torná-los irrefutáveis. Porém, é de suma importância salientar que o conhecimento está sempre sofrendo diversas transformações e aperfeiçoamentos, podendo ser considerado, assim, uma fantasia (CHALMERS, 1994). A vista disso, as transformações ocorridas no meio científico, muitas vezes são consideradas fantasia por se tratar de aspectos não fixos quando se busca determinar uma teoria.

Com base nisso, o ensino de Ciências e suas Tecnologias, traz consigo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento que irá definir quais habilidades essenciais os estudantes deverão desenvolver durante a Educação Básica (BRASIL, 2018), a qual se orienta por “princípios éticos, políticos e estéticos que visam à formação humana integral e à construção de uma sociedade justa” (BRASIL, 2018, p. 7). Esse tipo de abordagem auxilia enquanto processo de ensino e aprendizagem no pensar sobre determinados assuntos com objetivo de desenvolver habilidades que nortearão os estudantes durante percurso de sua vida.

Estas questões associadas às ciências deveriam estar presentes em seu ensino, entretanto, a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, tradicionalmente, volta-se à apresentação de nomenclaturas de difícil aprendizagem, tornando-se menos atraente para o estudante por, muitas vezes, exigir uma grande atenção dos alunos para a memorização de conceitos (KRASILCHIK, 2008). Assim, para que o processo de aprendizagem seja significativo para o aluno, é necessário repensar a ideia de que a memorização de conteúdo é um modelo eficaz e indispensável.

Gil-Pérez e colaboradores (2005, p. 38) acreditam que há “[...] discordâncias da Natureza da Ciência que justificam, em grande medida, tanto o fracasso de um bom número de estudantes, como a sua recusa à ciência”, ou seja, esse fracasso se dará em grande parte, de como as ciências são vistas, com isso, percebe-se a

importância de conhecer a Natureza das Ciências a partir de uma estruturação na forma de como os conteúdos científicos são abordados.

Existem muitos elementos envolvidos no uso da HC, como aspectos culturais, étnicos, sociais e históricos. Para compreender esses aspectos, é necessário conhecer a Natureza das Ciências – (NdC).

Além disso,

A NdC pode ser entendida como um conjunto de elementos que abordam a construção, o estabelecimento e a organização do conhecimento científico, incluindo a discussão da dinâmica da atividade científica e de sua complexidade, desde questões internas, tais como método científico e relação entre experimento e teoria, até outras externas, como a influência de elementos sociais, culturais, religiosos e políticos na aceitação ou na rejeição de ideias científicas (BASTOS; VESTENA; SEPEL, 2021, p. 32).

O uso da HC no processo de ensino, além de contribuir para uma melhor compreensão da NdC possibilita uma melhor análise de episódios históricos fazendo com que as ciências não se tornem um mundo imerso em confusões naturais estabelecidas pela humanidade, mas aproximando-os de interesses pessoais que buscam significados a partir da estruturação dos percursos envolvidos na história (LEPRIQUE; GOMES, 2021).

No decorrer do conhecimento, de como uma teoria pode ser considerada falseável, é importante destacar que um dos aspectos que se torna relevantes é considerar a Natureza das Ciências (NdC), ou seja, os supostos que são necessários conhecer para que o entorno do ensino da História das Ciências venha ter significado enquanto uma proposta de abordagem para o conhecimento científico (CHALMERS, 1993).

Para McCain (2016, p. 15, grifo nosso) “*não se deve simplesmente aprender o conteúdo do atual estado do conhecimento científico, mas também aprender sobre os métodos que produzem tais conhecimentos e as características do conhecimento científico*”, sendo necessário aprender sobre a Natureza das Ciências.

Nesse sentido, a História das Ciências (HC) tem sido proposta como uma abordagem para os processos de ensino e aprendizagem das ciências, devido à possibilidade de contextualização do ensino, e não de memorização.

A abordagem da HC advoga uma perspectiva contextualizada, podendo ser ensinada “em diversos contextos: ético, social, histórico, filosófico e tecnológico; o que não deixa de ser um redimensionamento do velho argumento de que o ensino de Ciências deve ser, simultaneamente, em e sobre ciências” (MATTHEWS, 1995),

diferindo entre aspectos que se tornam relevantes de acordo com a imersão proposta de como pode ser feita as ciências.

Nas competências gerais da Educação Básica o que se busca é:

Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural [...], exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções [...] (BRASIL, 2018, p. 9).

Quando se trabalha com a HC é importante apresentar de forma contextualizada a imersão do meio científico em um percurso histórico, tendo em vista também, que o fazer ciências é independente de paradigmas ou pressupostos que possam ser estabelecidos para um determinado público que desempenham características específicas.

Segundo Pereira (2021, p. 56), “a História da Ciência esteve presente em importantes debates sobre o ensino de Ciência”, quando se pressupõe discussões voltadas para o âmbito acadêmico, principalmente na educação básica nas disciplinas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. O Brasil extrapola nas discussões voltadas para a HC a partir de orientações educacionais estabelecidas nos Parâmetros Nacionais Curriculares para o Ensino Médio.

O que se constata é que tanto o conhecimento histórico quanto a investigação são objetos de construção na aprendizagem dos estudantes, os quais proporcionam reflexão e contribuem para uma sociedade justa focada na desenvoltura de adquirir conhecimento a partir da inclusão de saberes que vem sendo estabelecidos com a propagação das ciências (BRASIL, 2018).

Como se pode prever,

A utilização da história como elemento auxiliar para o ensino das ciências, ainda que com a intenção de ser útil do ponto de vista didático, seria comprometedor na medida em que se apresentasse uma visão distorcida da ciência. Não bastaria usar a história sem antes se perguntar “qual história” e “como utilizá-la” (PEREIRA, 2021, p. 69).

Frente a isso, o que se busca é mostrar diferentes formas de se fazer ciências a partir da busca pelo passado, ignorando diferenças sutis ao se ensinar a História das Ciências. Há de se convir que entender a HC para o estudante, é de suma importância enquanto ferramenta para auxiliar nas aulas, uma vez que “o passado da ciência também pode expressar a sua própria natureza, questões sociais e

controvérsias científicas que são fundamentais para se entender a própria ciência” (PEREIRA, 2021, p. 70).

Ao se trabalhar com abordagens voltadas a HC, é importante compreender que,

Ao se tratar do tempo, o fundamental, [...] é compreender que não existe uma única noção de tempo e ele não é nem homogêneo nem linear, ou seja, ele expressa diferentes significados. Diante dessas observações, é importante desenvolver habilidades por meio das quais os estudantes possam refletir sobre as diversas noções de tempo e seus significados (BRASIL, 2017, p. 127).

Para a HC, convém que para sua estruturação o espaço de tempo são consideráveis, à medida que são indispensáveis para construção de sua história e que o tempo muda conforme a descoberta de teorias, para isso, é preciso considerar esses espaços de tempo e refletir tendo em vista as diversas noções de tempo (BRASIL, 2017).

A competência específica 2 da BNCC, Brasil (2018), defende a ideia de elaborar argumentos, realizar previsões éticas e responsáveis, dessa forma, conhecer as limitações que implicam o conhecimento científico. Diante disso, os estudantes poderão “elaborar reflexões que situem a humanidade e o planeta Terra na história do Universo, bem como inteirar-se da evolução histórica dos conceitos e das diferentes interpretações e controvérsias envolvidas nessa construção” (BRASIL, 2018, p. 556), que mobilizam, portanto, alguns conhecimentos conceituais relacionados a História e Filosofia das Ciências.

A Base Nacional Comum Curricular descreve que,

A contextualização histórica não se ocupa apenas da menção a nomes de cientistas e a datas da história da Ciência, mas de apresentar os conhecimentos científicos como construções socialmente produzidas, com seus impasses e contradições, influenciando e sendo influenciadas por condições políticas, econômicas, tecnológicas, ambientais e sociais de cada local, época e cultura (BRASIL, 2018, p. 550).

Ainda,

Com relação à contextualização histórica, propõe-se, por exemplo, a comparação de distintas explicações científicas propostas em diferentes épocas e culturas e o reconhecimento dos limites explicativos das ciências, criando oportunidades para que os estudantes compreendam a dinâmica da construção do conhecimento científico (BRASIL, 2018, p. 550).

Dessa forma, destacando como tem ocorrido o processo científico em diferentes épocas e como esse processo vem sendo construído. “*Ensinar Ciências vai além de dar um rosto a um determinado personagem ou auxiliar no aprendizado de*

um certo assunto, pois ao ensinar Ciências através da sua história, é possível melhorar sua compreensão e tornar o assunto científico” (MATTHEWS, 1990, grifo nosso).

Sendo assim,

[...] os estudantes precisam desenvolver noções de tempo que ultrapassam a dimensão cronológica, ganhando diferentes dimensões, tanto simbólicas como abstratas, destacando as noções de tempo em diferentes sociedades. Na história, o acontecimento, quando narrado, permite-nos ver nele tanto o tempo transcorrido como o tempo constituído na narrativa sobre o narrado (BRASIL, 2017, p. 551).

A consideração entre os espaços de tempo, contribuirá para apresentação de Ciências conjunta, e desconstrução do pensamento voltado sobre o conhecimento científico individualista. Dentro desse âmbito de discussão, é preciso ter compreensão de que o progresso científico através de ações que foram realizadas no decorrer do tempo, pode tornar as aulas mais próximas do que é vivenciado pelos alunos, uma vez que os conteúdos se aproximam de suas realidades, mostrando ainda que qualquer tipo de pessoa pode fazer ciências, independente de gênero, raça e aspectos pré-estabelecidos pela sociedade.

Para isso, (BRASIL, 2017, p. 542) afirma que “ao reconhecerem que os processos de transformação e evolução permeiam a natureza, [...] os estudantes têm a oportunidade de elaborar reflexões”.

A vista disso, buscando não estabelecer datas específicas para o seu percurso histórico, mas a evolução do seu trajeto na busca do que ocorreu no seu percurso de construção, ou seja, refletir sobre os processos que permeiam a natureza do conhecimento científico. Nisso, a fim de buscar uma tendência de elementos focando na reaproximação dos envolvidos nesse contexto, o que se faz “mais importante deles é a inclusão de componentes de História e de Filosofia da Ciência em vários currículos nacionais” (MATTHEWS, 1995), porém essa incorporação não tem como objetivo apenas algo a mais na criação do currículo, mas a inclusão da Natureza das Ciências.

A inserção da HC no ensino de Ciências pode ser algo desafiador, uma vez que requer orientações que norteiam tanto a prática quanto a avaliação, sendo preciso que tanto o professor quanto aluno deve estar sujeito a mudanças, tendo em vista que “[...] uma visão histórica possibilita uma melhor compreensão dos fenômenos, [...] possivelmente contribuindo na ruptura com o senso comum dos estudantes, principalmente no diz respeito à construção da Ciência” (SOUZA; SILVA, 2021, p. 8).

Desse modo,

A história, a filosofia e a sociologia da ciência [...] podem humanizar as ciências e aproximá-las dos interesses pessoais, éticos, culturais e políticos da comunidade; podem tornar as aulas de ciências mais desafiadoras e reflexivas, permitindo, deste modo, o desenvolvimento do pensamento crítico; podem contribuir para [...] a superação do “mar de falta de significação” que se diz ter inundado as salas de aula de ciências, onde fórmulas e equações são recitadas sem que muitos cheguem a saber o que significam; podem melhorar a formação do professor auxiliando no desenvolvimento de uma epistemologia da ciência mais rica e mais autêntica, ou seja, de uma maior compreensão da estrutura das ciências bem como do espaço que ocupam no sistema intelectual das coisas (MATTHEWS, 1995, p. 165).

O que tem se tornado indispensável na abordagem da HC é a perspectiva adquirida a partir da significação que os conteúdos adquirem nas aulas de Ciências, uma vez que a compreensão dessa abordagem, exige um conhecimento voltado a estrutura em que é construído o processo de ensino.

De fato, se percebe que os problemas científicos são entendidos por meio de conhecimento de seu contexto, porém, não se resumem apenas as descobertas bem sucedidas, devem abarcar as tentativas fracassadas na busca da solução de problemas. Portanto, a História das Ciências deve considerar os problemas científicos na sua temporalidade, os instrumentos conceituais e técnicos disponíveis, as metodologias utilizadas, bem como, as ideias discutidas da época (GIMENEZ; SILVA, 2010).

Ainda,

Alguns episódios da HC, é insubstituível na formação de uma concepção adequada sobre a natureza das ciências, suas limitações, suas relações com outros domínios, podendo ainda auxiliar no próprio aprendizado dos conteúdos científicos (SOUZA; SILVA, 2021, p. 8).

A História das Ciências, além de tornar as aulas de Ciências mais desafiadoras, pode também colaborar na construção do pensamento crítico/reflexivo dos sujeitos, em diferentes contextos, para o entendimento de conceitos científicos, além de fazer com que os conteúdos abordados tenham significado. Isto é fundamental, tendo em vista uma sociedade que prioriza a memorização de conteúdo, no entanto, a HC irá auxiliar em uma autenticidade na desenvoltura epistemológica das ciências (MATTHEWS, 1995), ou seja, permitirá ao aluno construir uma ideia de Ciências a partir de processos voltados para a evolução científica.

1.3.2. História das Ciências nos Livros Didáticos

Por ser considerado uma referência ao trabalho do professor, o livro didático é uma importante ferramenta na construção do saber, sendo uma fonte fundamental e segura utilizada pelos alunos como suporte teórico nas disciplinas, muitas vezes, apresentando credibilidade por serem escritos por especialistas de cada área (SOUZA *et al.*, 2021).

Segundo Gomes e Proença (2019, p. 359), “o livro didático é uma construção sociocultural, contingente à época e ao currículo que lhe são atingidos, pode-se dizer que é praticamente um inventário da produção escolar”.

Enquanto ferramenta educacional, está presente na maior parte das instituições escolares do país, desde o ensino no desenvolvimento infantil até a fundamentação de diversos componentes curriculares. Apesar de uma vasta disponibilidade de ferramentas de ensino, o livro didático tem presença significativa na escolarização (CHAVES, 2019).

Para Fernandes e Porto (2012),

São importantes ferramentas no processo educacional, sendo, por vezes, considerados o principal eixo para a condução desse processo, influenciando tanto os enfoques adotados pelos professores quanto as estratégias de aprendizagem dos alunos. Cada livro didático traz consigo, explícita ou implicitamente, concepções a respeito da natureza da ciência e do conhecimento científico. (FERNANDES; PORTO, 2012, p. 420).

Essas concepções são importantes para o Ensino de Ciências, o qual deveria mostrar como é de fato concebida uma descoberta científica e de que forma os autores estão envolvidos nesse processo, não enfatizando apenas aqueles tidos como referências, mas quando possível, todos os envolvidos nesse percurso de construção do conhecimento científico.

Nesta mesma direção, o Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) “é destinado a avaliar e a disponibilizar obras didáticas, pedagógicas e literárias, entre outros materiais de apoio à prática educativa, de forma sistemática” (BRASIL, 2018), o qual objetiva tornar acessível obras didáticas que servem de suporte à prática educativa (SANTOS FILHO; BARROSO; SAMPAIO, 2021).

O Guia PNLD (2021, p. 50) prioriza em suas obras o estímulo a “autonomia, o protagonismo e a responsabilidade dos estudantes, para que eles sejam capazes de fazer escolhas e tomar decisões em relação a seus projetos presentes e futuros”, as

quais estão descritas na BNCC enquanto competências gerais, competências específicas e habilidades.

As obras que são oferecidas pelo PNLD,

Passam pela avaliação de muitos especialistas da área, e os livros aprovados são apresentados à direção das escolas públicas de todo o país, onde se é promovido o debate entre professores para a decisão de escolha do melhor livro que se adequa a seus interesses e alunos (PEYNEAU *et al.*, 2022, p. 4).

Depois que é tomada a decisão e escolhido o material adequado, as editoras ficam responsáveis pelo envio desses materiais para as escolas que posteriormente serão utilizados por um período determinado de anos. Esses livros são avaliados pelos professores, durante o percurso de avaliação das obras, e tem como ajuda, o Guia do Livro Didático, o qual traz uma síntese das avaliações das obras (PEYNEAU *et al.*, 2022).

O LD, enquanto ferramenta, tem o objetivo principal de unir o conhecimento científico vistos em sala de aula ao informal, o qual está inserido no meio cultural dos alunos (SOUZA; FRACARO; BOMFIM, 2021), possibilitando uma linguagem simples, facilitando a compreensão do que deve ser estudado. Sendo assim,

Um bom livro didático poderá potencialmente contribuir com o desenvolvimento cognitivo de um aluno de forma geral, contribuindo com sua formação de saberes, social, cultural, permitindo um aprofundamento de conhecimentos prévios, desenvolvimento de novos, e mais importante, contribui para seu exercício da cidadania, sendo garantidos direitos fundamentais ao ser humano, como o acesso a literatura, poesia, arte e etc. (PEYNEAU *et al.*, 2022, p. 8).

Para Martins, Santos e El-Hani (2012), o uso do livro didático é um dos recursos pedagógicos mais utilizados dentro do ambiente escolar, sendo fundamental como instrumento para seleção e sequência dos conteúdos, favorecendo, desta forma, professores e alunos.

Sendo assim, Pereira e Elias (2021, p. 493), considera que “o livro didático tem um papel importante, pois auxilia os professores na organização de suas aulas e durante a aplicação destas, porém deve ser usado de forma crítica e consciente, mesclando em suas aulas com outros recursos”, tentando proporcionar ao estudante uma visão de mundo que possam ser compreendidas a partir de suas escolhas, estabelecendo condutas e valores.

A vista disso,

Um professor que utilize o livro didático em suas aulas conta com uma sequência já organizada de apresentação dos assuntos. Diante da proposta dos temas estruturadores, e considerando a sua realidade específica, as necessidades de seus alunos, as particularidades de sua escola e região, o professor pode selecionar os temas que são mais significativos e resolver como deverão ser trabalhados de modo a possibilitar situações de aprendizagem a partir das vivências dos alunos (BRASIL, 2006, p. 22).

Ao considerar os diferentes aspectos e contextos estudados nos livros didáticos é perceptível que

Dentre eles a História da Ciência, que vem sendo defendida em alguns trabalhos, já que esta pode e deve contribuir para que os alunos possam conhecer a Ciência de forma atrativa, despertando interesse pelo conhecimento científico e pelas discussões que giram em torno da Ciência e de seu desenvolvimento no âmbito da sociedade (HIDALGO; QUEIROZ; OLIVEIRA, 2021, p. 276).

Mesmo assim, o seu uso pode ser desafiador, uma vez que os professores podem não ter conhecido a HC ou não ter tido contato com esse tipo de abordagem durante seu percurso de formação.

Para Da Silva e Goi (2019, p.85), “no que se refere à utilização da História das Ciências em sala de aula, a maioria dos professores enfrenta dificuldades, tanto na formação docente específica, como também na disponibilidade de fontes bibliográficas adequadas”.

Segundo Da Silva e Della Justina (2018),

[...] pode-se dizer que trabalhar a história e filosofia da ciência é fundamental para que os alunos compreendam que a ciência não é uma grande descoberta realizada em momentos de genialidade por uma única pessoa. Deste modo, é importante que a história e a filosofia das ciências estejam presentes nos livros didáticos para dar subsídio aos professores e alunos que irão trabalhar com esses materiais. Entretanto, a memorização dos conceitos não deve ser a única preocupação dos professores, pois é preciso, além de entender os processos de construção do conhecimento, compreender o contexto de produção (DA SILVA; DELLA JUSTINA, 2018, p. 334).

Muitas vezes, o estudante não tem a dimensão de que o processo educativo vivenciado dentro da sala de aula envolve diversas pessoas para a busca/partilha do conhecimento, ou seja, não foi apenas um pesquisador que contribuiu para tais “verdades” que sabemos hoje. Não obstante, que essas colaborações, intituladas erroneamente como verdades, não devem ser tratadas como “imutáveis”, pois isto, dificulta a construção justa do olhar reflexivo e crítico sobre as ciências (BREUNIG; AMARAL; GOLSHIMIDT, 2019).

É necessário que o processo interpretativo mediado pelo professor seja direcionado a explorar as características científicas em todos os aspectos. “Uma formação mais concreta, realmente capaz de uma alfabetização científica para os cidadãos que, com os crescentes avanços científicos e tecnológicos, se faz de suma importância para o entendimento do mundo” (PASQUETTI, 2011, p.8).

Portanto, os LD's contendo informações históricas, possibilitam um material de apoio ao professor, contribuindo assim para uma mudança de postura em sala de aula, uma vez que este terá acesso as informações sobre o desenvolvimento histórico (ASSAD; MACHADO; SILVA, 2021). “Assim, no ensino de ciências, a apresentação do conhecimento considerando seu contexto sociopolítico, por exemplo, subsidiaria uma visão menos mitificada e ingênua sobre a construção do saber elaborado” (MORI, 2020, p.87)

Como objeto de investigação, a HC no LD tem sido pensada em diferentes contextos e aspectos, dentro deles, a possibilidade de que as ciências sejam apresentadas de forma atrativa para os estudantes. Considerando o estilo de vida da maioria dos estudantes - acostumados em decorar termos de difícil compreensão e por sua vez, tendem a esquecer-los - a HC torna-se uma aliada, pois traz uma interação representativa a lembranças escolares, não despertando apenas o conhecimento científico, mas as discussões que entornam as ciências enquanto espaço social (SOUZA *et al.*, 2021).

Nesse contexto, permitirá ainda que os estudantes

Explore os diferentes modos de pensar e de falar da cultura científica, situando-a como uma das formas de organização do conhecimento produzido em diferentes contextos históricos e sociais, possibilitando-lhes apropriar-se dessas linguagens específicas (BRASIL, 2018, p. 537).

Como o livro didático apresenta os conhecimentos científicos na visão de quem os escreve, ele não deve ser visto como a única fonte de conhecimento, pois sua escolha pode resultar no alcance ou não dos objetivos de aprendizagem traçados pelo professor, portanto, a forma em que a HC é abordada no LD interfere diretamente nas possibilidades de aprendizado do estudante.

Diante disso, é fundamental ampliar a discussão com os estudantes, em relação a ideia que os conhecimentos científicos foram e são elaborados por pessoas/cientistas que se dedicaram muito, e para conseguirem os resultados, vivenciaram numerosas tentativas frustradas até obterem um resultado (BREUNIG, AMARAL, GOLSHIMIDT, 2019).

Para Pasquetti (2011),

Há inúmeros estudos centrados em didática e no modo como os conteúdos estão sendo ensinados. Mas é necessário também analisar quais conteúdos chegam as salas de aula. A qualidade da informação histórica que está sendo trabalhada (e se esta) é determinante para o sucesso da metodologia que será aplicada, seja ela qual (PASQUETTI, 2011, p.7).

Compreender as ciências, e seus aspectos, é fundamental para que saibamos compreender as dimensões sócio tecnológica no qual estamos inseridos. O desenvolvimento constante, quase que diário, nas descobertas científicas e tecnológicas tem como necessidade a participação de cidadãos que estejam preparados de maneira esclarecida para tomar decisões de modo responsável no meio que os rodeira. É neste aspecto que se torna essencial integrar a natureza das ciências no Ensino de Ciências, pelo dever de formar educandos conhecedores, esclarecidos, críticos e conscientes dos efeitos, sejam eles, positivos ou negativos, dos avanços científicos-tecnológicos na sociedade (DA SILVA, PIRES, MANKE, 2018).

Neste sentido, a História das Ciências permite a contextualização dos conteúdos abordados no processo de ensino e aprendizagem. Entretanto, Gomes e Proença (2019) fazem uma importante reflexão,

Talvez um dos pontos que atrapalhe o uso da História, da Filosofia e da Sociologia da Ciência na prática do professor e da professora seja o fato de estar voltado ainda a uma prática tecnicista, onde considerem importante somente as teorias que serão necessárias ao mundo do trabalho, ou seja, à prática. Tal profissional passa a tratar os fatos históricos do passado como peças dispensáveis aos conhecimentos de hoje (GOMES; PROENÇA, 2019, p.358).

Entretanto, apesar da necessidade da formação inicial e continuada dos professores é inegável que o uso da HC nos LD's enquanto sendo um objeto de destaque no processo educacional, é evidente que,

Sua importância é indiscutível no cenário da educação e da cultura escolar, e pode ser compreendida em termos históricos por meio da relação entre este material educativo, as políticas públicas para a educação e as práticas constitutivas do ensino escolar (ASSAD; MACHADO; SILVA, 2021, p. 292).

Diferente dos demais livros, os de Ciências, deveriam estimular a análise de fenômenos, o teste de hipóteses, a formação de conclusões e a aplicação do método científico (ASSAD; MACHADO; SILVA, 2021).

1.4. Justificativa da pesquisa

A escolha do tema se deu a partir do ingresso no Programa de Residência Pedagógica, a qual foi possível ter contato remotamente com o Centro Territorial de Educação Profissional Recôncavo Jonival Lucas - CETEP, na cidade de Sapeaçu - Ba, e a participação nas atividades que são elaboradas juntamente com a colaboração de um preceptor, professor efetivo de Biologia da escola campo.

Além das diversas atividades exercidas dentro do programa, foi permitido participar das escolhas de coleções dos livros didáticos do Ensino Médio de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, e a partir desse contato, surgiu o interesse em saber se existia abordagem da HC nessas coleções.

Ainda hoje, os livros são materiais essenciais no ambiente escolar, o qual traz consigo culturas e memórias de gerações mais antigas (PEYNEAU, 2022). Diante disso, deve-se ter muito cuidado quanto ao que vai ser abordado, sendo, portanto, necessário perceber as necessidades educacionais do público que fará uso desse material de suporte.

Não apenas como culturas e memórias, esses livros também auxiliam no exercício do professor e ainda podem ser utilizados como fontes de pesquisas (SANTOS FILHO; BARROSO E SAMPAIO, 2021), sendo muito importantes por serem em muitos casos a única fonte acessível. Com isso, é considerável e necessário a existência de boas referências teóricas e fontes confiáveis, já que além de configurar-se como aliado pode ser a única fonte de pesquisa acessível aos alunos em sala de aula (Souza *et al.*, 2021).

Na construção do LD o que se pensa é na reflexão dos sujeitos a qual venham situar “a humanidade e o planeta Terra na história do Universo”, inteirando-se da evolução histórica, conceitos e interpretações controversas que estão envolvidas nessa construção (BRASIL, 2018, p. 556). Nesse contexto, é necessário pensar na ideia de inserir a HC nos LDs de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, tendo em vista que mesmo sendo algo desafiador e tão pouco conhecida, poderá contribuir para o aprendizado.

Esta pesquisa torna-se relevante uma vez que se busca identificar de que forma a HC está sendo abordada em uma coleção de livros didáticos de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Dessa forma, a inserção da HC nos livros didáticos permitirá aos estudantes a compressão dos acontecimentos históricos, um olhar

voltado aos aspectos históricos, e não apenas a memorização de conceitos, palavras de difícil pronúncia, datas e nomes. Ainda, permitirá mostrar que o conhecimento não é feito de forma linear, mas que existe toda uma história por trás de um determinado conceito científico e que fazer ciências pode fazer parte da vida de qualquer ser humano.

Os resultados obtidos nesta pesquisa podem ser proveitosos na expansão dos conhecimentos sobre História das Ciências, sendo esta, um fator favorável na contribuição para a formação do indivíduo enquanto sujeito.

1.5. Percurso metodológico

Nesta seção, será apresentado o percurso metodológico utilizado neste estudo. A seção subdivide-se em duas: a primeira, caracterização da pesquisa e a segunda, análise dos dados.

1.5.1. Caracterização da pesquisa

O foco da pesquisa é analisar como a HC tem sido abordada em determinada coleção de livros didáticos de Ciências da Natureza e suas Tecnologias do Ensino Médio, aprovada pelo PNLD. Diante disto, é importante salientar que esta pesquisa é de abordagem qualitativa.

Dito isto, deve-se considerar que,

Na abordagem qualitativa, a pesquisa tem o ambiente como fonte direta dos dados. O pesquisador mantém contato direto com o ambiente e o objeto de estudo em questão[...]. A utilização desse tipo de abordagem difere da abordagem quantitativa pelo fato de não utilizar dados estatísticos como o centro do processo de análise de um problema, não tendo, portanto, a prioridade de numerar ou medir unidades (PRODANOV; FREITAS, 2013, p. 2013).

Além disso, esta é uma pesquisa exploratória, a qual “busca apenas levantar informações sobre um determinado objeto, delimitando assim um campo de trabalho, mapeando as condições de manifestação desse objeto” (SEVERINO, 2013, p. 107), sendo possível o levantamento de informações através da exploração que seu conteúdo oferece.

Para isto, será realizada uma pesquisa documental que:

[...] assemelha-se muito à pesquisa bibliográfica. A diferença essencial entre ambas está na natureza das fontes: Enquanto a pesquisa bibliográfica se

utiliza fundamentalmente das contribuições dos diversos autores sobre determinado assunto, a pesquisa documental vale-se de materiais que não recebem ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetos da pesquisa (GIL, 2002, p. 45).

Para Severino (2013, p. 108), “documentação é toda forma de registro e sistematização de dados, informações, colocando-os em condições de análise [...]”. Uma das vantagens de realizar uma pesquisa documental é que não exige contato direto com o sujeito que está sendo pesquisado (GIL, 2002, p. 46). Sendo assim, a pesquisa documental será realizada a partir e de uma coleção de livros didáticos de Ciências da Natureza e suas Tecnologias do Ensino Médio.

1.5.2. Produção e análise dos dados

Para a produção dos dados tomou-se como referência as categorias apresentadas por Silva e Teixeira (2009), e Assad, Machado e Silva (2021), a qual serviu como inspiração, pois tratava de assuntos semelhantes ao dessa pesquisa, porém foram necessários alguns ajustes para melhor adaptação a este trabalho. Para isso, levamos em consideração três aspectos: (a) a presença de conteúdo histórico ou como a História das Ciências aparece nos capítulos; (b) de que forma a História das Ciências é abordada; (c) tópicos da História das Ciências apresentados ou como a História das Ciências está sendo representada.

Partindo dessas categorias, foram analisados seis livros didáticos de Ciências da Natureza e suas Tecnologias do Ensino Médio da Editora Scipione da coleção “Matéria, energia e vida: uma abordagem interdisciplinar”, de Mortimer e colaboradores (2020).

1.6. Formato e organização do trabalho

Para a escrita deste trabalho de conclusão de curso, foi utilizado um formato alternativo inspirado em *multipaper*, contudo, não é caracterizado como *multipaper* pois é apresentado apenas um artigo. Diferente do formato monográfico, o formato *multipaper* proporciona uma melhor preparação para publicação, uma vez que já se encontra em formato de um artigo (BARBOSA, 2015).

O trabalho monográfico, apresenta limitações quanto a sua estrutura por se tratar de um modelo extenso e de difícil acesso ao público que se destina a pesquisa

(DUKE; BECK, 1999). Normalmente porque esses trabalhos monográficos são armazenados nos acervos das bibliotecas das universidades, e mesmo estando disponíveis ao público, são considerados como modelos muito extensos, sendo difícil a procura por esse tipo de material.

Ao optar por este modelo de trabalho alternativo, é importante mencionar que em alguns momentos as ideias se repetem por se tratar de uma mesma temática.

Para melhor compreensão, este trabalho é formado por três capítulos. O primeiro capítulo fala sobre a introdução, na qual é apresentada a trajetória acadêmica, o embasamento teórico, os objetivos da pesquisa, a justificativa do trabalho e sua relevância, bem como a metodologia e o formato e organização do trabalho.

No segundo capítulo, apresentamos um artigo científico, tendo como objetivo a análise da História das Ciências em Livros didáticos aprovados pelo PNLD, tomando como referência a coleção da Scipione do ano de 2021, e também, as considerações finais referentes ao artigo.

Por fim, no terceiro capítulo são apresentadas as considerações finais do trabalho como um todo e uma breve síntese dos resultados encontrados, os quais retomará o objetivo específico para discutir o alcance ou não deste.

2. HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS EM LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS APROVADOS PELO PROGRAMA NACIONAL DO LIVRO E DO MATERIAL DIDÁTICO

RESUMO

Este trabalho foi realizado a partir de uma pesquisa qualitativa, documental, com caráter exploratório, cujo objetivo foi analisar como a História das Ciências tem sido abordada em uma coleção de livros didáticos de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, do Ensino Médio, aprovada pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático. Para a análise, tomou-se como referência as categorias apresentadas por Silva e Teixeira (2009) e Assad, Machado e Silva (2021). A partir da análise, a HC aparece em alguns capítulos de alguns livros sem riquezas de detalhes, já em outros, aparece em todos os capítulos, mas ainda sem riqueza de detalhes, em nenhum dos livros analisados houve ausência total da História das Ciências. Quanto a maneira da abordagem da História das Ciências, em nenhum dos livros analisados a História das Ciências apareceu apenas introduzindo capítulos ou em capítulos específicos somente sobre a História das Ciências. Sobre tópicos da História das Ciências apresentados, todos apresentam a vida dos cientistas. Em termos da evolução do conhecimento científico, em alguns capítulos ela foi apresentada de forma breve e, outros, de forma mais ampla e contextualizada. O conteúdo histórico está relacionado a imagens que ajudam a explicar a atividade científica em apenas um livro didático. Os resultados desta pesquisa sugerem que, para a formulação dos livros didáticos, precisaria ser pensada uma maneira de articular a História das Ciências com todos os conteúdos que estão sendo abordados, não apenas aparecendo os conteúdos nos capítulos dos livros de forma pobres em detalhes. É importante considerar que não se trata apenas da inserção da História das Ciências nos conteúdos, mas de diretrizes que orientem a produção de livros didáticos de modo que não seja apenas a mera ideia de falar das ciências, mas sim, sobre ciências.

Palavras-chave: Ensino Médio. História das Ciências. Livros Didáticos. PNLD.

2.1. Introdução

O livro didático (LD) é considerado um importante dispositivo nos processos de ensino e aprendizagem, fornecendo ao professor um suporte teórico do que pode ser abordado em sala de aula, de acordo com cada área de conhecimento, e, ao aluno, um significativo aporte para o estudo.

De acordo com Santos Filho, Barroso e Sampaio (2021), além de servir como meio para realizar pesquisas, o LD é empregado para o professor como auxílio ao ensino. Assim, os livros didáticos compõem artifícios de suma importância, já que, em

muitos casos, é o único material didático à disposição de professores e alunos (SILVA *et al.*, 2019).

A elaboração dos livros didáticos requer bastante cuidado, uma vez que este constituirá parte integrante do cotidiano de alunos e professores. Dessa forma, os programas oficiais de incentivo à construção de livros didáticos precisam adaptar-se às mudanças de paradigmas que ocorrem no tempo de sua construção (SOUZA; FRACARO; BOMFIM, 2021).

Enquanto recurso didático, o LD serve como suporte ao ensino por abarcar os saberes propostos pelos currículos educacionais, os quais seguem as normas e diretrizes estipuladas pelo Estado. Dessa forma, o Estado se faz presente no que é ensinado no interior da escola. Entretanto, é preciso ter cuidado com a manipulação de interesses na produção dos livros, visto que estes são um recurso de importância para a formação de indivíduos (BAPTISTA, 2021).

Para Souza e colaboradores (2021), o LD é destacado como objeto importante, configurando-se como um aliado, muitas vezes sendo a única fonte de pesquisa acessível ao aluno em sala de aula. Assim, o LD precisa conter boas referências teóricas como fontes de consultas confiáveis, respeitando sua importância no contexto escolar.

Para tornar as obras didáticas ressonantes aos currículos educacionais e acessíveis à prática educativa, foi criado o Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD), o qual visa ofertar, de forma organizada, dentro de critérios de avaliação, materiais de apoio e reforço, não só para os alunos, como também à gestão escolar (BRASIL, 2018).

Por meio da Constituição Brasileira de 1988, o direito à educação é garantido para todos e todas, além de apresentar o comprometimento do Estado como responsável em prover esta educação. Nesse sentido, são implementadas pelo Estado políticas públicas para garantir a educação em todo o país e, entre elas, está o PNLD, indicando o destaque concedido ao livro didático na educação brasileira (BAPTISTA, 2021).

Entretanto, no caso do ensino de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, para que o LD se configure como um aliado, é preciso romper com visões tradicionalmente apresentadas e que têm sido muito criticadas. De acordo com Palcha (2021, p.18), “tem-se observado [...] um ensino de Ciências carregado de exercícios

repetitivos, informações e termos científicos que, muitas vezes, afastam os alunos do aprender a ciência”.

Para Bignardi e Gibin (2021), normalmente, o ensino das ciências é direcionado apenas à apresentação de nomes, de datas de nascimento e morte dos cientistas e sendo o conhecimento apresentado de forma linear, trazendo ideia de tempo preestabelecido. Para os autores, o importante seria discutir as revoluções ocorridas no meio científico, com a apresentação do contexto da descoberta de um determinado achado, de quem participou, das adversidades ocorridas durante esse processo de descoberta, e não apenas em termos biológicos, mas também pessoais, possibilitando a construção do aprendizado focado em um processo de ciências coletivas, a partir da construção de diversos indivíduos envolvidos nesse processo.

Sem dúvida, é importante explicitar aos alunos a ideia de que as ciências foram e são concebidas por pessoas que investiram seu tempo e dedicação no estudo, porém, isto não lhes impediu de vivenciar diversas tentativas frustradas até um resultado final. Além disso, outro ponto relevante a ser discutido em sala de aula é que o processo de construção de saberes envolve muitas pessoas, ou seja, as descobertas vão sendo construídas unindo diversos saberes, e isto traz à tona o fato de que estas descobertas não devem ser denominadas como verdades “imutáveis” e “absolutas”, pois isto interfere diretamente no olhar crítico e reflexivo sobre a ciência (BREUNIG; AMARAL; GOLDSCHMIDT, 2019).

Mas, ao contrário do exposto acima, os valores e ideias éticas difundidos nos livros didáticos, muitas vezes, retratam um determinado modelo/padrão historicamente construído, habituado a favorecer uma história masculina, branca, a partir de um ponto de vista europeu, impondo uma identidade ou modelo de construção científica (BAPTISTA, 2021). O trabalho com a História das Ciências (HC) deve ser orientado, então, como “uma possibilidade interessante de trazer nuances das características da cultura científica, visando a construir um sentido de ciência histórico, humano e construído coletivamente” (PALCHA, 2021, p.18).

Para Silva e colaboradores (2022, p.27), “a HC é formada por um conjunto de conhecimentos que buscam compreender como a ciência se desenvolveu/desenvolve em cada cultura, cada época, procurando reconhecer como as demandas e expectativas da sociedade influenciaram todo esse processo”. Assim, incluir a História das Ciências no ensino de Ciências da Natureza e suas Tecnologias viabiliza aos alunos a oportunidade de compreender que as ciências são elaboradas por pessoas

– homens e mulheres - tão reais quanto eles, e que as construções científicas foram realizadas dentro de um período histórico-social no qual existiam pensamentos filosóficos divergentes (SANTOS FILHO; BARROSO; SAMPAIO, 2021).

Alguns documentos oficiais elaborados pelo Ministério da Educação (MEC) apontam favoravelmente pela introdução da (HC) no ensino de Ciências, como as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), a Base Nacional Comum curricular (BNCC), entre outros (ABÍLIO, 2022).

Na BNCC, por exemplo, ao ser descrita uma das competências específicas para o trabalho em Ciências da Natureza e suas Tecnologias, no Ensino Médio, fica claro que os estudantes precisam “elaborar reflexões que situem a humanidade e o planeta Terra na história do Universo, bem como inteirar-se da evolução histórica dos conceitos e das diferentes interpretações e controvérsias envolvidas nessa construção” (BRASIL, 2018, p. 556).

Nesse sentido, observa-se a ideia da inserção da HC entre os objetos de conhecimento de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, embora ainda seja alvo de discussões por se tratar de algo desafiador e pouco conhecido pelos professores. Ainda assim, o uso da HC no ensino de ciências vem sendo apontado em diversos trabalhos como uma forma atrativa para que as ciências seja conhecida e chame a atenção dos estudantes (SOUZA *et al.*, 2021).

Discutir a HC em aulas de Ciências implica vivenciar a alfabetização científica na prática, permitindo aos alunos fazer uso dos conhecimentos na vida cotidiana e propiciando a reflexão sobre uma melhor qualidade de vida. Promover estes saberes permite que as pessoas possam usufruí-los intervindo socialmente, em decisões políticas (MARCO, 2000).

Segundo Silva e colaboradores (2022, p. 27) “a sociedade está intimamente relacionada com os acontecimentos científicos, principalmente quando se trata do aspecto histórico da ciência, uma vez que esta é também uma temática desenvolvida e formulada através da comunidade”.

Assim, na ideia de incluir a HC nos LD's é preciso pensar no ensino de Ciências que englobe, nos debates, procedimentos e resolução de problemas, além de conceitos e teorias, mas que possibilitem a aplicação do conhecimento científico, utilizando os saberes científicos em situações reais. Os procedimentos permitem maior familiaridade na utilização de aparelhos, instrumentos e métodos científicos. A resolução de problemas possibilita refletir sobre diferentes saberes e aplicar estes

conhecimentos em acontecimentos da vida cotidiana. Estas ações favorecem o reconhecimento do impacto que as descobertas científicas tem na sociedade, enfatizando, assim, a importância das ciências na vida econômica e social, considerando esta ligação intrínseca na busca por soluções (REID; HODSON, 1983). Todas estas práticas precisam estar acessíveis aos alunos para que possam desenvolver habilidades por meio da História das Ciências.

Dentro dessa perspectiva, esta pesquisa torna-se relevante, uma vez que se busca identificar de que forma a HC está sendo abordada em uma coleção de livros didáticos de Ciências da Natureza e suas Tecnologias aprovada pelo PNLD. Propor a inserção da HC nos livros didáticos valoriza o trabalho com os conteúdos a partir de uma trajetória histórica, possibilitando, tanto a professores, quanto a alunos, a criticidade e a reflexão do que seria a construção de conhecimentos científicos, desconstruindo visões de conceitos errôneos e proporcionando uma significativa ideia de tais conhecimentos (SOUZA; SILVA, 2021).

Desse modo, essa pesquisa teve como objetivo analisar como a HC é abordada em uma coleção de livros didáticos de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, do Ensino Médio, aprovada pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD).

2.2. Percurso metodológico

Esta pesquisa se propôs a realizar uma análise de como a História das Ciências tem sido apresentada em uma coleção específica de livros didáticos de Ciências da Natureza e suas Tecnologias do Ensino Médio, aprovada pelo PNLD. Assim, este é um estudo qualitativo, do tipo documental, com enfoque exploratório.

Foram analisados seis livros didáticos de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, do Ensino Médio, da coleção “Matéria, energia e vida: uma abordagem interdisciplinar”, de Mortimer e colaboradores (2020), da editora Scipione. A escolha desta coleção foi orientada a partir de minha participação no Programa de Residência Pedagógica do Governo Federal, Subprojeto Biologia, da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB). Dentre as atividades do subprojeto, pude participar da escolha do livro didático de Ciências da Natureza e suas Tecnologias a ser utilizado pela escola-campo nos quatro anos seguintes.

Para esta análise, tomou-se como referência as categorias apresentadas por Silva e Teixeira (2009) e Assad, Machado e Silva (2021), as quais foram adaptadas para este trabalho levando em consideração três aspectos: presença de conteúdo histórico no LD; maneira como a História das Ciências é abordada no LD; tópicos da História das Ciências apresentados no LD. A partir da categorização apresentada no quadro 1, os livros foram analisados, minuciosamente, um a um.

Quadro 1 – Categorias de análise dos livros didáticos sobre a História das Ciências

Categoria	Subcategoria	Definição
(1) Em relação à presença de conteúdo histórico	(1.1) Não há conteúdo histórico.	A História das Ciências não foi em nenhum momento abordada.
	(1.2) Há conteúdo histórico, mas de maneira espaçada ou incompleta.	A História das Ciências aparece em alguns capítulos, sem riquezas de detalhes.
	(1.3) Há conteúdo histórico de maneira espaçada, mas completa.	A História das Ciências aparece em alguns capítulos com riqueza de detalhes.
	(1.4) Há conteúdo histórico, mas em pequena quantidade.	A História das Ciências aparece em todos os capítulos, mas sem riqueza de detalhes.
	(1.5) Há uma grande quantidade de conteúdo histórico.	A História das Ciências aparece em todos os capítulos com riqueza de detalhes.
(2) Em relação à maneira como a História das Ciências é abordada	(2.1) Boxes ou seções específicas sobre História das Ciências.	O conteúdo histórico aparece em seções específicas.
	(2.2) O conteúdo histórico aparece como introdução de capítulos.	O conteúdo histórico está inserido no capítulo, servindo como introdução a ele.
	(2.3) O conteúdo histórico está presente nos capítulos de forma articulada.	O conteúdo histórico está inserido no capítulo e dialoga com o conteúdo específico.

	(2.4) Capítulo específico sobre História das Ciências.	Capítulos inteiros destinados à História das Ciências.
(3) Sobre tópicos da História das Ciências apresentados	(3.1) O conteúdo histórico apresenta a vida dos cientistas.	Dados biográficos, características pessoais e episódios da vida dos(as) cientistas aparecem no decorrer dos capítulos.
	(3.2) Há conteúdo histórico sobre evolução das ciências.	Descrição da atividade científica em termos da evolução do conhecimento científico.
	(3.3) Há menção dos(as) cientistas responsáveis pela produção do conhecimento científico.	Citação de todos(as) os(as) cientistas responsáveis pela produção do conhecimento científico, ao invés de apresentar apenas cientistas tidos como referência.
	(3.4) O conteúdo histórico apresenta ilustrações.	O conteúdo histórico está relacionado a imagens que ajudam a explicar a atividade científica.

Fonte: Adaptado de Silva e Teixeira (2009) e Assad, Machado e Silva (2021).

2.3. A coleção “Matéria, energia e vida: uma abordagem interdisciplinar”

A coleção analisada, “Matéria, energia e vida: uma abordagem interdisciplinar”, da editora Scipione, elaborada por Mortimer e colaboradores (2020), é composta por seis livros didáticos independentes, sem nenhuma relação sequencial de trabalho, mas com o mesmo objetivo geral: “promover uma integração entre teoria e prática, por meio de experimentos, observações e coleta e análise de dados, como forma de interrogar a natureza e gerar discussões sobre os fenômenos que nos cercam” (MORTIMER *et al.*, 2020, p. 6).

Os autores explicam que procuraram “[...] trabalhar, de forma contextualizada, uma postura ativa e reflexiva para que você possa ser protagonista de sua aprendizagem e consiga consolidar e ampliar as competências e habilidades desenvolvidas no Ensino Fundamental” (MORTIMER, et al., 2020, p. 6). Para isso, cada volume tem um foco diferenciado, propondo “diversas atividades que, em

conjunto, buscam desenvolver as competências gerais, as competências específicas e as habilidades para a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), articulando os componentes curriculares de Biologia, Física e Química” (MORTIMER, *et al.*, 2020, p. 6).

No primeiro volume, denominado “Desafios contemporâneos da juventude” (LD1), são estudadas

[...] questões relacionadas ao corpo, ao autocuidado, à nutrição e à saúde, [explorando] os riscos do abuso de substâncias e as mudanças físicas, psicológicas e comportamentais que ocorrem durante a puberdade. [O] objetivo é gerar oportunidades de discussão e reflexão sobre questões que têm sido grandes desafios das juventudes nos tempos atuais (MORTIMER *et al.*, 2020f, p. 6).

Quanto ao segundo volume, “Evolução, biodiversidade e sustentabilidade” (LD2), o estudo está voltado para

[...] a evolução dos seres vivos, a biodiversidade e os fatores que influenciam a sua manutenção no planeta [buscando entender] os aspectos teóricos e metodológicos envolvidos na construção dos modelos e das teorias que procuram explicar os processos evolutivos [...] (MORTIMER *et al.*, 2020a, p. 6).

No terceiro volume, “Materiais e energia: transformações e conservação” (LD3), o foco é estudar “[...] como a matéria e a energia se comportam em diferentes situações do dia a dia e como esse conhecimento é explorado em diversas atividades humanas” (MORTIMER, *et al.*, 2020b, p. 6).

Ao que se refere ao quarto volume, “O mundo atual: questões sociocientíficas” (LD4), este

[...] aborda diferentes questões socioambientais, políticas e econômicas envolvendo fenômenos naturais e antrópicos que impactam a vida em nosso planeta de diferentes formas [mobilizando] os estudantes em prol de uma postura mais propositiva e sustentável (MORTIMER *et al.*, 2020d, p. 6).

Já o quinto volume, “Origens: o universo, a terra e a vida” (LD5), propõe o estudo da “[...] origem do Universo e da Terra, bem como a dos primeiros seres vivos que surgiram no planeta [buscando] entender como foram construídos os modelos explicativos, as teorias e as leis que regem esses sistemas” (MORTIMER *et al.*, 2020e, p. 6).

Por fim, no sexto volume, “Materiais, luz e som: modelos e propriedades” (LD6), o foco

[...] é estudar os materiais e as ondas, suas propriedades e os modelos elaborados pelas Ciências para explicá-los, bem como suas aplicações e implicações na vida humana. Além do histórico por trás da construção dos

modelos e das teorias que fundamentam os conceitos que serão trabalhados, indicamos diferentes recursos audiovisuais e propomos diversas atividades [...] (MORTIMER *et al.*, 2020c, p. 6).

É possível observar que, em todos os volumes, as atividades propostas estão focadas nas competências e habilidades previstas na BNCC para a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, sem a separação por disciplinas, como era encontrada em livros didáticos anteriores, mas em uma perspectiva de interdisciplinaridade entre Biologia, Física e Química.

A análise da abordagem da História das Ciências nesses volumes foi realizada de acordo com as categorias descritas na seção de metodologia, a qual será apresentada nas seções seguintes.

2.4. Presença de conteúdo histórico nos livros didáticos analisados

No edital de convocação para o processo de inscrição e avaliação de obras didáticas, literárias e recursos digitais para o PNLD 2021, é exigida a adequação dos temas ao ensino médio, visando “[...] à diversidade de temáticas e contextos sociais, culturais e históricos, [...] as vivências de populações africanas, afro-brasileiras e indígenas, bem como a vivência de mulheres” (PNLD, 2021, p. 98). O edital em si não apresenta a obrigatoriedade ou critérios eliminatórios específicos que tratem sobre a presença da História das Ciências nas obras didáticas da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Entretanto, na coleção analisada, é possível dizer que há a inclusão da HC, ainda que de maneira espaçada ou incompleta. Talvez, os autores da coleção tenham sido influenciados por Matthews (1995) ao sustentar a inclusão da HC no ensino das ciências, como forma de torná-lo mais desafiador e de possibilitar o desenvolvimento do pensamento crítico, uma vez que o trabalho trata de contextos que exigem uma visão reflexiva.

Em todos os capítulos, dos seis volumes analisados, foi encontrada a presença de conteúdo histórico. Porém, em nenhum dos livros a HC esteve presente em grande conteúdo, com riqueza de detalhes (Quadro 2).

Quadro 2 - Representação da análise da presença de conteúdo histórico nos livros didáticos

Categoria	Em relação a presença de conteúdo histórico				
	Não há conteúdo histórico	Há conteúdo histórico, mas de maneira espaçada ou incompleta	Há conteúdo histórico de maneira espaçada, mas completa	Há conteúdo histórico, mas em pequena quantidade	Há uma grande quantidade de conteúdo histórico
LD1		X			
LD2			X		
LD3		X			
LD4		X			
LD5			X		
LD6		X			

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Nos livros LD1, LD3, LD4 e LD6 foram encontrados conteúdos históricos, mas de maneira espaçada ou incompleta, sem riqueza de detalhes (Figura 1).

Figura 1 - Representação de conteúdo histórico, em um livro didático analisado, de maneira espaçada ou incompleta

A conservação da massa é uma forte evidência da ideia de que, nas reações químicas, a matéria não é criada nem destruída: apenas se transforma por meio do rearranjo dos átomos que a constituem. Lavoisier (1743-1794), ao anunciar esse princípio, teria dito que:

"na natureza nada se perde, nada se cria, tudo se transforma".



Figura 2.8 - Retrato de Antoine-Laurent Lavoisier.

É por isso que a conservação da massa talvez seja a principal via para passarmos dos fenômenos, que envolvem a observação das transformações por meio visual ou por medidas, para os modelos, que explicam o que está ocorrendo.

As ideias que utilizamos para justificar por que a massa se conserva nas transformações – “nada saiu do recipiente e nada entrou nele”, “não se acrescentou nem se tirou nada” – podem ser reinterpretadas em termos atômico-moleculares. Assim, “não entrou nem saiu nada” pode ser traduzido para: “os átomos presentes no sistema inicial são os mesmos presentes no sistema final”. Ao fazer essa “tradução”, estamos estabelecendo relações entre as constatações sobre a conservação (ou não) da massa e o que isso significa, em nível atômico-molecular, para a conservação dos átomos.

Uma importante consequência dessa conclusão – **a massa se conserva porque os átomos dos elementos químicos envolvidos na transformação se conservam** – é que ela nos dá uma indicação do tipo de transformação que determinado material pode sofrer. Assim, esperamos que os produtos da reação de combustão da vela sejam gás carbônico (CO_2) e água (H_2O), entre outros, porque a vela é produzida com uma substância constituída de átomos de carbono

do ar na combustão. Dessa forma, os elementos que constituem os reagentes e os produtos são os mesmos (carbono, hidrogênio e oxigênio).

Essa conclusão é importante porque limita os produtos que podem ser esperados de uma reação. O ideal dos alquimistas – obter ouro submetendo enxofre e mercúrio a várias transformações – é impossível, pois as substâncias simples enxofre e mercúrio são formadas por átomos de elementos diferentes daqueles que formam a substância simples ouro. Elas não são constituídas de átomos do mesmo tipo.

Por outro lado, essa interpretação de que os átomos são conservados numa reação química não proíbe que se possa tentar obter, com açúcar comum (sacarose), diamante e água. Afinal, o açúcar é constituído de átomos de carbono, hidrogênio e oxigênio; o diamante, de átomos de carbono; e a água, de átomos de oxigênio e hidrogênio.

Se essa reação não acontece, é porque há outras limitações impostas às reações químicas, relacionadas com as mudanças na energia do sistema, quando ele é transformado, e com a velocidade com que a reação se processa.

Fonte: LD3, p. 25.

Na figura 1, percebe-se que a HC aparece sem riqueza de detalhes, ou seja, se além apenas de nomes, datas de nascimento e morte dos cientistas. No que diz respeito a construção das ciências, uma visão histórica poderia levar a uma melhor

compreensão dos fenômenos, a qual as contribuições seriam o rompimento do senso comum dos estudantes (SOUZA; SILVA, 2021).

Por sua vez, embora nos livros LD2 e LD5 tenha sido observada a presença de conteúdo histórico de maneira espaçada, este, quando presente, estava completo, isto é, com riqueza de detalhes (Figura 2).

Figura 2 – Representação de conteúdo histórico, em um livro didático analisado, com riqueza de detalhes

1.2 Modelos do Sistema Solar

No século II d.C., Ptolomeu (c. 100-c. 170) reuniu o conhecimento astronômico grego em sua obra *Almagesto*, ampliando o catálogo de Hiparco de 850 estrelas para mais de mil, organizadas em 48 constelações. Ele aprimorou o modelo de Universo de Aristóteles com base no movimento dos planetas.

Os gregos já haviam observado a existência de corpos celestes que se moviam sobre o céu das estrelas fixas e os denominaram *asteres planetai*, ou seja, **estrelas errantes**. Depois, simplificaram seu nome para *planetai*, que em português significa **planeta**.

Na **Figura 1.8** está representada a trajetória de Marte, observada pelos gregos da mesma forma como a vemos hoje. Os números próximos aos pontos vermelhos indicam o dia do mês em que Marte era visto no céu. Observe que, na imagem, o planeta move-se sobre a constelação de Capricórnio em 1^o de maio, passa por Aquário e inicia seu movimento retrógrado (no sentido contrário) em 29 de julho. Em 17 de setembro, volta ao sentido inicial e passa pela constelação de Peixes a partir de 6 de dezembro. Marte, portanto, é um dos viajantes celestes que percorre três constelações em um período de oito meses. Esse movimento não pode ser percebido em apenas uma noite, pois é bastante lento.

Os planetas mais distantes, como Júpiter e Saturno, movem-se mais lentamente ainda e, por isso, receberam nomes de personagens mais velhos da mitologia. Vênus e Mercúrio, ao contrário, movem-se mais rapidamente. Este último é o mais rápido e recebeu o nome de um deus grego de asas.

Quando o sentido do movimento do planeta era do poente para o nascente, foi chamado de **direto** e, quando era do nascente para o poente, de **retrógrado**.



Figura 1.8 – Representação esquemática do movimento do planeta Marte no céu das estrelas fixas nas constelações de Capricórnio, Aquário e Peixes. Cores fantasia.

Para explicar esse movimento de "vai e vem" que ocorria com todos os planetas, Ptolomeu propôs um modelo para o Universo mais sofisticado que o de Aristóteles. Os planetas, além de girarem em torno de um ponto fora da Terra em uma trajetória imaginária denominada **deferente**, giravam em volta de um ponto imaginário descrevendo os chamados **epiciclos**, como mostra a **figura 1.9a**. Se o planeta gira no epiciclo (círculo azul) e ao mesmo tempo em torno da Terra (círculo vermelho), será visto da Terra descrevendo uma trajetória conforme representado pela linha pontilhada, isto é, terá um movimento ora em um sentido, ora no outro.

Fonte: LD5, p. 16.

O conteúdo com riqueza de detalhes, mostra como foi construído o conhecimento científico, não se convém apenas de nomes de cientistas e datas históricas, mas de construções produzidas pela sociedade, seus impasses e contradições envolvidas na construção do pensamento científico, independente das condições sociais de cada local, época e cultura (BRASIL, 2018). Sendo assim, o sucesso da metodologia depende do modo com que a informação histórica está sendo trabalhada (PASQUETTI, 2011).

2.5. Maneira como a História das Ciências é abordada nos livros didáticos analisados

Diante de diferentes contextos e aspectos, é importante que a HC venha ser apresentada de forma atrativa, possibilitando ao estudante o despertar pelo conhecimento científico nas discussões em torno das ciências enquanto espaço social (SOUZA *et al.*, 2021). A abordagem da HC implica no ensino voltado em e sobre Ciências em diferentes contextos, sejam eles ético, social, histórico, filosófico ou tecnológico (MATTHEWS, 1995).

Na análise realizada, foi possível observar que todos os seis volumes da coleção apresentam boxes e seções específicas sobre História das Ciências, mas o conteúdo histórico também está presente de forma articulada ao conteúdo específico dos capítulos (Quadro 3). Em nenhum dos volumes analisados o conteúdo histórico aparece apenas na introdução de capítulos, e também não há um capítulo inteiro específico sobre a História das Ciências.

Quadro 3 – Representação da análise de como é abordada a História das Ciências nos livros didáticos

Categoria	Em relação à maneira como a História das Ciências é abordada			
	Boxes ou seções específicas sobre História da Ciências	O conteúdo histórico aparece como introdução de capítulos	O conteúdo histórico está presente nos capítulos de forma articulada	Capítulo específico sobre História das Ciências
LD1	X		X	
LD2	X		X	
LD3	X		X	
LD4	X		X	
LD5	X		X	
LD6	X		X	

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Considerando esse conteúdo atrativo, permitirá diferentes modos de falar e pensar sobre a cultura científica, contribuindo na formação do conhecimento em diferentes contextos, ainda, permitindo a possibilidade do aprimoramento de linguagens científicas (BRASIL, 2018).

Na figura 3 está representado um exemplo de box ou seção específica sobre História das Ciências. Nos volumes, há uns boxes mais extensos que outros.

Figura 3 – Representação de boxe ou seção específica sobre História das Ciências nos livros didáticos analisados.

UM POUCO DE HISTÓRIA

Michael Faraday

Michael Faraday nasceu em 22 de setembro de 1791, em Londres. Teve uma infância pobre e não pôde frequentar uma universidade. Por volta dos 14 anos, começou a trabalhar como aprendiz de livreiro, encadernador e vendedor de jornais, ocupação que possibilitou o seu contato com artigos sobre fenômenos elétricos. Em 1813, Faraday tornou-se assistente de laboratório na Royal Institution, uma instituição britânica voltada à pesquisa e à educação científica, criada em 1799.

Por seu trabalho cuidadoso como experimentador, sua dedicação e suas contribuições significativas, Faraday tornou-se membro da Royal Institution em 1824.

Faraday desenvolveu importantes estudos na Química e na Física, mas sua contribuição mais importante foi, sem dúvida, o princípio da indução eletromagnética. Os geradores de eletricidade que convertem a energia do movimento em energia elétrica funcionam com base nesse princípio físico.




Figura 6.41 – A ilustração retrata Faraday realizando uma palestra na Royal Institution, em 1856.

Fonte: LD4, p. 133.

Além dos boxes, o conteúdo histórico também se encontra articulado ao conteúdo específico dos capítulos, representado na figura 4.

Figura 4 – Representação da articulação do conteúdo histórico com conteúdo específico em um dos livros didáticos analisados

A origem das espécies por seleção natural

No texto de Darwin que lemos na Atividade 2, ele se refere a algumas evidências que sustentam a explicação da origem das espécies por um processo de descendência com modificação: relações embriológicas, distribuição geográfica e sucessão geológica. Darwin, portanto, dispunha de dados e teorias que Lamarck não utilizara anteriormente. Mais adiante, examinaremos algumas dessas evidências. Porém, antes, analisaremos alguns dos pressupostos, princípios e teorias que orientaram a proposição da seleção natural como mecanismo evolutivo.

Em dezembro de 1831, quando embarcou no navio HMS Beagle para uma viagem ao redor do mundo que duraria cerca de cinco anos (figura 1.15), Darwin tinha apenas 22 anos e era criacionista. Porém, tomando como base algumas ideias relativamente aceitas na época, ele desenvolveu um novo olhar sobre os processos naturais.

Darwin foi fortemente influenciado pelas ideias do economista inglês Thomas Malthus (1766-1834). Segundo Malthus, as populações crescem mais rapidamente do que os recursos necessários à sobrevivência dos indivíduos, como alimento, espaço e água. Assim, seria inevitável que houvesse uma competição entre os indivíduos por esses recursos e que sobrevivessem poucos ou apenas os mais aptos a obtê-los.

Como veremos, esse princípio apresenta várias limitações e é bastante problemático quando aplicado a seres humanos. Porém, foi um ponto de partida importante para o desenvolvimento da explicação da origem das espécies por seleção natural.

Outro autor que influenciou Darwin na elaboração da explicação da evolução por seleção natural foi o geólogo Charles Lyell (1797-1875). Em seu livro *Princípios de Geologia* (1830), ele apresentou evidências para defender o **gradualismo**, isto é, a tese de que a superfície terrestre passou por mudanças constantes e graduais por extensos períodos, o que teria resultado no relevo atual. Essa proposta opunha-se ao catastrofismo proposto por Cuvier, de que a Terra passou por uma série de catástrofes que a devastaram e provocaram extinções em larga escala.



EXPEDICÃO Darwin. WWF. Disponível em: <www.wwf.org.br/natureza_brasileira/especiais/expedicao_darwin/>. Acesso em: 23 jul. 2020.
Figura 1.15 – Roteiro da viagem de cinco anos de Darwin a bordo do HMS Beagle entre 1831 e 1836.

Fonte: LD 2, p. 23.

A articulação do conteúdo histórico com conteúdo específico contribui para que os estudantes realizem análises das “[...] distintas explicações científicas propostas em diferentes épocas e culturas e o reconhecimento dos limites explicativos das ciências, criando oportunidades para que os estudantes compreendam a dinâmica da construção do conhecimento científico”. (BRASIL, 2018, p. 550).

2.6. Tópicos da História das Ciências apresentados nos livros didáticos analisados

Os argumentos apresentados por quem defende a História, Filosofia e Sociologia na Educação em Ciências são

[...] em favor de uma abordagem “contextualista”, que tivesse em conta os aspectos éticos, sociais, históricos, filosóficos e tecnológicos quando do ensino das ciências, [argumentando] [...] em favor do ensino, simultaneamente, de e sobre ciências, isso é, que incluísse a chamada Natureza da Ciência (NdC) em vez de apenas ensinar sobre os conceitos científicos (MOURA, 2021, p. 1157, GRIFO DO AUTOR).

Uma abordagem de ensino voltada à história contextualizada das ciências pode ser de grande valia para a aprendizagem significativa dos estudantes, uma vez que o uso da HC “tem sido apontado na literatura como um recurso que tem contribuído para a aprendizagem de conceitos científicos” (CALLEGARIO; MALAQUIAS; LUNA, 2020, p. 378).

Ainda que haja argumentos favoráveis à inclusão do trabalho sobre a Natureza das Ciências, em associação à HC, para o ensino de Ciências, nos volumes analisados todos apresentam os cientistas responsáveis pela produção do conhecimento científico em discussão, porém, em alguns capítulos, o foco encontra-se apenas em cientistas tidos como referência (Quadro 4).

Quadro 4 – Representação da análise sobre tópicos da História das Ciências nos livros didáticos

Categoria	Sobre tópicos da História das Ciências apresentados			
	O conteúdo histórico apresenta a vida dos cientistas	Há conteúdo histórico sobre evolução das ciências	Há menção dos(as) cientistas responsáveis pela produção do conhecimento científico	O conteúdo histórico apresenta ilustrações
LD1	X	X	X	
LD2	X	X	X	
LD3		X	X	
LD4	X	X	X	
LD5	X	X	X	
LD6	X	X	X	X

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Como explica Gil-Pérez e colaboradores (2001), é comum associar o termo cientistas a determinadas características, como um senhor de idade avançada, do gênero masculino, de cabelos brancos e bagunçados, fazendo uso de óculos de grau, vestindo jaleco e trabalhando em laboratório para a realização de pesquisas, sem a participação de outras pessoas. Segundo estes autores, normalmente, os cientistas são vistos como gênios, construindo conhecimentos cujos resultados de suas pesquisas são objetivos. Entretanto, a percepção das ciências encontra-se equivocada nestes estereótipos, fazendo com que esta atividade esteja atrelada apenas a ações isoladas, em uma ideia de ciências individualistas, cujos resultados não são refutáveis.

Na análise realizada, foi possível observar que, todos os livros apresentam descrição da atividade científica em termos da evolução do conhecimento científico ligados a evolução das ciências (Figura 5), no entanto, apenas o LD6 apresenta ilustrações que ajudam a explicar a atividade científica (Figura 6).

Figura 5 – Representação de como a descrição da atividade científica aparece nos livros didáticos analisados

O desenvolvimento das pesquisas em radioatividade realizadas por Marie Curie (1867-1934) e Pierre Curie (1859-1906), por Ernest Rutherford (1871-1937) e por Frederick Soddy (1877-1956) levou à descoberta de que os átomos de materiais radioativos eram instáveis e se desintegravam emitindo radiações, que foram nomeadas por Rutherford como alfa, beta e gama. Essas emissões se revelariam uma poderosa "sonda" para o estudo da estrutura do átomo.

Figura 3.9 – Geiger e Rutherford trabalhando com os instrumentos para detecção e contagem das partículas alfa (α), em seu laboratório na Universidade de Manchester, em 1908.



Fonte: LD 6, p. 45.

Para Pereira (2021), usar a HC sem se perguntar primeiro “qual história” e “como utilizá-la”, torna-se um equívoco que contribui para uma visão distorcida das ciências. A representatividade da atividade científica é fundamental para entender a própria ciência, uma vez que traz à tona o passado das ciências representadas em sua própria natureza.

Figura 6 – Representação de ilustração que ajuda a explicar a atividade científica

A classificação estelar utilizada atualmente foi desenvolvida no início do século XX na Universidade Harvard, nos Estados Unidos.

Em 1886, o diretor do observatório astronômico da universidade, Edward C. Pickering (1846-1919), recrutou uma equipe de mulheres para analisar espectros estelares. Esse grupo de mulheres ficou conhecido como as **computadoras de Harvard**.

O trabalho da equipe resultou na publicação do Catálogo Henry Draper, entre 1918 e 1924, e do Catálogo Henry Draper Estendido, entre 1925 e 1936. Essas publicações contêm os dados astronômicos de mais de 350 mil estrelas e são utilizadas até hoje.

Durante o trabalho de análise espectral, o grupo desenvolveu algumas propostas de classificação de estrelas. Porém, a classificação utilizada atualmente foi elaborada em 1901 pela astrônoma estadunidense Anne Jump Cannon (1863-1941). Além disso, Cannon foi a responsável pela publicação do Catálogo Henry Draper Estendido e a pessoa que mais classificou estrelas até hoje. Por causa de suas contribuições, a Sociedade Astronômica dos Estados Unidos atribui anualmente o Prêmio Annie J. Cannon de Astronomia a uma astrônoma, residente nos Estados Unidos, que tenha contribuído significativamente para o desenvolvimento da Astronomia.



Figura 6.14 – As cientistas do grupo formado por Pickering foram responsáveis pela análise espectral de mais de 350 mil estrelas.

Fonte: LD 6, p. 101.

É preciso entender que quando se trata de tempo, não existe apenas uma única noção. Dadas as observações, é necessário desenvolver nos alunos habilidades que os façam refletir sobre diferenças ocorridas no tempo e seus significados (BRASIL, 2017), que contribui de certa forma para uma visão não distorcida sobre ciências.

Apenas o LD 3 não apresenta a vida dos cientistas em todos os capítulos, diferente dos outros livros, representada na figura 7.

Figura 7 – Representação de como o conteúdo histórico sobre a vida dos cientistas aparece nos livros didáticos analisados

Darwin e o significado das flores

A Botânica não funcionava para Darwin como um mero passatempo ou distração [...]. Para ele, o estudo das plantas vinha sempre impregnado de finalidade teórica, e esta tinha a ver com a evolução e a seleção natural. [...] O próprio Darwin disse várias vezes que “ninguém pode ser um bom observador se não for um teorizador ativo”.

Quase universalmente [...] acreditava-se que as flores se autofecundavam – por que outro motivo, afinal, elas teriam tanto órgãos masculinos quanto femininos?

Um ano ou dois depois do seu regresso da viagem no *Beagle*, no entanto, Darwin sentiu-se obrigado, por motivos teóricos, a questionar a ideia da autofertilização. Num caderno de notas de 1837, escreveu: “Será que as plantas que têm órgãos masculinos e femininos ainda assim não sofrem a influência de outras plantas?”. Para que as plantas evoluíssem, raciocinou ele, a fertilização ou fecundação cruzada era fundamental – de outro modo, mudança alguma, modificação alguma jamais poderia ocorrer, e o mundo se veria obrigatoriamente povoado por uma única planta capaz de se reproduzir sozinha, em vez de apresentar a extraordinária quantidade de espécies que na verdade possuía. No início da década de 1840, Darwin começou a pôr sua teoria à prova, dissecando uma variedade de flores (entre elas rododendros e azaleias) e demonstrando que muitas delas apresentavam estruturas destinadas a impedir ou minimizar a autopolinização.

Mas foi só depois da publicação de *A origem das espécies*, em 1859, que Darwin pôde dedicar toda a sua atenção às plantas. [...] a partir daí as experiências se tornaram seu principal meio de obtenção de novos conhecimentos. [...]

Penosamente, pôs-se a agir ele mesmo como polinizador, estendendo-se de bruxos no jardim e transferindo grãos de pólen de uma flor de estilete longo para outra de estilete curto, de uma flor de estilete curto para outra de estilete longo, e vice-versa. Quando as plantas produziram sementes, ele as coletou, pesou e descobriu que as maiores quantidades de sementes vinham das flores submetidas à fecundação cruzada.

Ele concluiu que a heterostilia, em que as plantas apresentam estiletos de comprimento diferente, seria um recurso que a evolução fizera surgir a fim de facilitar a fertilização cruzada – e que o cruzamento aumentava o número e a vitalidade das sementes. [...]

Embora o assunto tenha continuado a representar um interesse especial para Darwin, sua preocupação central era saber de que maneira as plantas floríferas se adaptavam ao uso de insetos como agentes da sua fertilização. Sabia-se que os insetos eram atraídos por certas flores, pousavam nelas e podiam emergir cobertos de pólen. Mas ninguém concluiu que isso tivesse muita importância, pois todos supunham que as flores se autopolinizassem. [...]

Num livro de 1793, intitulado *O segredo da natureza revelado na estrutura e fertilização das flores*, o botânico alemão Christian Konrad Sprengel, observador extremamente cuidadoso, assinalara que as abelhas carregadas de pólen o transportavam de uma flor para outra. [...]

Fonte: LD5, p. 28.

Entender apenas como as ciências funcionam do ponto de vista conceitual no nível de conhecimento não tem sido satisfatório no alcance da igualdade quando se trata do saber. É preciso ser explicado com detalhes e riquezas todo percurso e

contribuições alcançadas na concepção de novas teorias científicas e/ou teorias já existentes para se alcançar uma situação considerada justa e bem estar coletivo. Quanto a contextualização histórica, ela permite uma compreensão melhor dos fenômenos ocorridos (SOUZA; SILVA, 2021).

Mesmo a HC não sendo um dos critérios de avaliação para aprovação do livro didático no edital do PNLD 2021, seu uso possibilita o aprimoramento e desenvolvimento da autonomia tornando assim o sujeito crítico/reflexivo, sendo protagonista de suas próprias decisões.

2.7. Considerações finais

A História das Ciências precisa estar presente quando for pensada a formulação de livros didáticos da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, por isso, o PNLD, entre seus critérios de avaliação, deveria garantir sua inclusão.

Como a BNCC orienta que esta área desenvolva o pensamento crítico/reflexivo dos estudantes como forma de pensar e usar o conhecimento científico, o uso da HC pode ser uma estratégia que oportunize este desenvolvimento.

Além disso, a HC enriquece o trabalho com os conteúdos específicos a partir de uma perspectiva histórica/filosófica sobre as ciências, desconstruindo paradigmas e visões equivocadas sobre conceitos, e como é construído o pensamento científico.

Nessa perspectiva, buscamos analisar como a História das Ciências é apresentada em uma coleção de Livros Didáticos de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, do Ensino Médio, aprovada pelo PNLD. Para isso, foram construídas categorias relacionadas à presença de conteúdo histórico, à maneira como a História das Ciências é abordada e a tópicos da História das Ciências apresentados nos livros analisados.

A partir da análise realizada, foi possível perceber que não se trata apenas da articulação da História das Ciências aos conteúdos específicos da área, mas de diretrizes que incentivem e permitam que o trabalho com a HC seja possível, e que não seja apenas a mera ideia de falar das ciências, mas também sobre ciências.

Na coleção analisada, a HC aparece em alguns capítulos de alguns livros sem riquezas de detalhes e, em outros livros, aparece em todos os capítulos, mas ainda sem riqueza de detalhes. Nenhum dos livros analisados apresenta a História das

Ciências em todos os capítulos, com riqueza de detalhes, mas, também, em nenhum dos livros há ausência total da HC.

Com relação à maneira como a História das Ciências é abordada, ela tanto aparece em seções específicas, como articulada aos conteúdos específicos. Em nenhum dos livros analisados a HC apareceu apenas introduzindo capítulos ou em capítulos específicos somente sobre a História das Ciências.

Sobre tópicos da História das Ciências apresentados nos livros analisados, todos apresentaram a vida dos cientistas, mesmo que em alguns capítulos. Em relação à descrição da atividade científica em termos da evolução do conhecimento científico, em alguns capítulos ela foi apresentada de forma breve e, outros, de forma mais ampla e contextualizada. Na coleção analisada, o conteúdo histórico está relacionado a imagens que ajudam a explicar a atividade científica em apenas um livro didático.

Sem dúvida, a inserção da HC nos livros didáticos permite aos estudantes a compressão dos acontecimentos históricos, e não apenas a memorização de conceitos, datas e nomes. Ainda, permite entender que o conhecimento não é construído de forma linear, mas que existe uma história por trás de determinado conceito científico, e que fazer ciências pode ser parte da vida de qualquer indivíduo, contribuindo também em tornar as aulas de Ciências desafiadoras e reflexivas.

Sendo assim, este trabalho poderá contribuir de modo a rever e se possível, repensar a elaboração dos livros didáticos nas áreas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias para o Ensino Médio.

Referências

ABÍLIO, F. **Livro Didático de Ciências e Biologia. Análise de Conteúdo e Reflexões sobre sua qualidade Pedagógica.** Editora UFPB, João Pessoa, p. 28-67, 2022.

ASSAD, B. M.; MACHADO, R. G.; SILVA, E. R. A evolução biológica à luz da cultura científica e História da Ciência em livros didáticos do ensino médio (PNLD, 2015). **Revista Contexto & Educação**, ano 36, n. 115, set./dez. 2021.

BAPTISTA, B.; C. PNLD 2020 – avanços e (ou) permanências no livro didático de história quanto às questões de gênero e à presença das mulheres na história. **Revista Ensino de Ciências e Humanidades-Cidadania, Diversidade e Bem Estar-RECH**, v. 5, n. 2, p. 410-430, jul-dez. 2021.

BIGNARDI, C.; GIBIN, G. B. **Análise sobre modelos atômicos em Livros Didáticos de Química segundo**, Manaus, p. 1-23, 5 jan. 2021.

BRASIL. **Decreto nº 9.099, de 18 de julho de 2017**. Dispõe sobre o Programa Nacional do Livro e do Material Didático. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/D9099.htm. Acesso em: 14 de jan. de 2022.

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

BRASIL. Ministério da Educação. **Guia de livros didáticos: PNLD 2021**. Brasília: MEC/ SEB, 2021.

BREUNIG, E. T.; AMARAL, A. S.; GOLDSCHMIDT, A. I. História da ciência: revelando concepções fragmentadas a partir de imagens de cientistas. **Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, Amazônia, v. 15, n. 33, p. 134-150, 2019.

CALLEGARIO, L. J.; MALAQUIAS, I.; LUNA, F. J. História das Ciências e aprendizagem significativa de conceitos científicos da Química: o caso da potassa no século XVIII. **VIDYA**, v. 40, n. 1, p. 377-398, jan./jun., 2020.

GIL-PÉREZ, D.; FERNÁNDEZ, I.; CARRASCOSA, J.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, São Paulo, v. 7, n. 2, p.125-153. 2021.

GIL-PÉREZ, D. *et al.* Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, v.7, n.2, p.125-153, 2001.

MARCO, B. **La alfabetización científica**. En Perales, F. y Cañal, P. (Eds.): *Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 141-164. 2000. Alcoy: Marfil.

MATTHEWS, M. R. **História, Filosofia e Ensino de Ciências**: a tendência atual de reaproximação. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, Florianópolis, 12(3), 164-214. 1995. Recuperado de <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/7084>.

MORTIMER, E. **Matéria, energia e vida**: evolução, biodiversidade e sustentabilidade. 1 Ed. São Paulo: Scipione, 2020a.

MORTIMER, E. **Matéria, energia e vida**: materiais e energia: transformações e conservação. 1 Ed. São Paulo: Scipione, 2020b.

MORTIMER, E. **Matéria, energia e vida**: Materiais, luz e som: modelos e propriedades. 1 Ed. São Paulo: Scipione, 2020c.

MORTIMER, E. **Matéria, energia e vida**: o mundo atual: questões sociocientíficas. 1 Ed. São Paulo: Scipione, 2020d.

MORTIMER, E. **Matéria, energia e vida**: origens: o universo, a terra e a vida. 1 Ed. São Paulo: Scipione, 2020e.

MORTIMER, E. **Matéria, energia e vida: uma abordagem interdisciplinar: Desafios contemporâneos das juventudes**. 1 Ed. São Paulo: Scipione, 2020f.

MOURA, C. B. Para que história da ciência no ensino? Algumas direções a partir de uma perspectiva sociopolítica. **RBECM**, Passo Fundo, v. 4, edição especial, p. 1155-1178, 2021.

PALCHA, L. S. O desenvolvimento de infográficos sobre história da ciência e seus efeitos de sentido na formação de professores de Ciências. **Revista Ciências & Ideias**, v. 12, n. 2, p.15-37, jun. 2021.

PASQUETTI, M. V. **A História da ciência nos livros didáticos de Biologia**. Porto Alegre. 2011.

PEREIRA, B. S. Um papel para a ciência: a Revolução Científica nos livros didáticos de História. *Khronos*, **Revista de História da Ciência**, n. 11, p. 55-72, jun. 2021.

REID, D. V.; HODSON, D. **Ciência para todos em secundária**. Madrid: Narcea, 1983.

SANTOS FLHO, A. P.; BARROSO, M. C.; SAMPAIO, C. G. História da química: uma análise sobre a presença do conteúdo nos PNLDs de 2015 e 2018. **Revista Binacional Brasil-Argentina: Diálogo entre as ciências**, [S. l.], v. 10, n. 02, p. 347-364, 2021. DOI: 10.22481/rbba.v10i02.9713. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/rbba/article/view/9713>. Acesso em: 7 set. 2022.

SILVA, M; MEDEIROS, I; ABÍLIO, F; SIMÃO, T. História da Ciência no Ensino Fundamental: Investigando livros didáticos de Ciências Naturais. ABÍLIO, Francisco. **Livro Didático de Ciências e Biologia. Análise de Conteúdo e Reflexões sobre sua qualidade Pedagógica**. Editora UFPB, João Pessoa, p. 28-67, 2022.

SILVA, E. N.; TEIXEIRA, R. R. A história da ciência nos livros didáticos de física. **Revista Tecnologia e Tendências**, v. 8, n. 1, p. 9-20, 2009.

SILVA, N. O.; XAVIER, M. M.; SOUZA, G. P. História da química uma proposta de ensino nos livros didáticos. **Scientia Naturalis**, v. 1, n. 1, 2019.

SOUZA, G. A.; COSTA, G.; LIMA, L. S. Análise da história da ciência no livro didático de química. **Scientia Naturalis**, Rio Branco, v. 3, n. 1, p. 274-287, 20 mar. 2021.

SOUZA, J. F.; FRACARO, F. A.; BOMFIM, D. A. Análise de relação dos conteúdos propostos nos Livros Didáticos de Biologia do triênio 2015-2017 com os itens abordados pelo ENEM. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 7, n. 7, p. 66132-66151, 5 jul. 2021.

SOUZA, D. S.; SILVA, B. V. História da Ciência na sala de aula: uma proposta para o ensino de conceitos de (e sobre) termodinâmica. **Revista Epistemologia e Práxis Educativa**, Teresina, ano 04, v. 4, n. 1, jan./abr. 2021.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante a minha trajetória acadêmica na graduação, pouco ouvi falar sobre a História das Ciências. O primeiro impacto com o assunto foi, portanto, assustador, algo muito novo, creio que não só pra mim, como também para os meus colegas. Enfrentei muitas dificuldades a princípio, para entender, de fato, como se dava o processo histórico que nunca tinha visto antes. Dessa forma, precisei estudar bastante para poder entender o que era a História das Ciências.

Partindo desse estudo, decidi pesquisar mais a fundo sobre a HC, e durante minha trajetória na Residência Pedagógica, contribuindo com a análise para escolha dos livros didáticos para a escola, resolvi realizar a análise da HC nos livros didáticos da editora Scipione.

Dessa forma o objetivo geral dessa pesquisa foi analisar como a HC é abordada em uma coleção de livros didáticos de Ciências da Natureza e suas Tecnologias aprovada pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) do Ensino Médio. Os resultados foram considerados satisfatórios, uma vez que todas as coleções foram analisadas.

Quanto ao objetivo específico, conseguimos definir e utilizar categorias para realização da análise da HC nesses Livros Didáticos. Isso foi bastante significativo na construção desse trabalho, pois colabora com um modelo de educação voltado a construção do pensamento científico não pautado apenas em conceitos científicos para o processo educativo.

De fato, é perceptível que a HC não tem sido tratada como prioridade na formação dos sujeitos que pensam criticamente, muito menos enquanto prioridade para formulação do conhecimento científico, uma vez que o PLND não elabora critérios que garantem a inserção da HC nos Livros Didáticos.

Frente a isso, do nosso ponto de vista, pensar sobre a Natureza das Ciências que entornam a História das Ciências, influencia no processo de construção do pensamento científico voltado ao ensino sobre ciências. Afinal, o conhecimento científico não é pautado em entidades fixas, sem mudanças (MATTHEWS, 1995).

REFERÊNCIAS

ABÍLIO, F. **Livro Didático de Ciências e Biologia. Análise de Conteúdo e Reflexões sobre sua qualidade Pedagógica**. Editora UFPB, João Pessoa, p. 28-67, 2022.

ASSAD, B. M.; MACHADO, R. G.; SILVA, E. R. A evolução biológica à luz da cultura científica e História da Ciência em livros didáticos do ensino médio (PNLD, 2015). **Revista Contexto & Educação**, ano 36, n. 115, set./dez. 2021.

BAPTISTA, B.; C. PNLD 2020 – avanços e (ou) permanências no livro didático de história quanto às questões de gênero e à presença das mulheres na história. **Revista Ensino de Ciências e Humanidades-Cidadania, Diversidade e Bem Estar-RECH**, Amazonas, v. 5, n. 2, p. 410-430, jul-dez. 2021.

BARBOSA, J. C. Formatos insubordinados de dissertações e teses na educação matemática. In: D'AMBRÓSIO, B. S. e LOPES, C. E. (Org.). **Vertentes da subversão na produção científica em educação matemática**, Campinas, SP: Mercado de Letras, 2015.

BASTOS, G. D.; VESTENA, R. F.; SEPEL, L. M. Um museu na sala de aula: elementos de história e filosofia da ciência na formação inicial em pedagogia. **Revista do Programa de Pós-Graduação em Ensino - Universidade Estadual do Norte do Paraná**, Paraná, v. 5, n. 1, p. 31-58, 2021

BIGNARDI, C.; GIBIN, G. B. **Análise sobre modelos atômicos em Livros Didáticos de Química segundo**, Manaus, p. 1-23, 5 jan. 2021.

BRASIL. **Decreto nº 9.099, de 18 de julho de 2017**. Dispõe sobre o Programa Nacional do Livro e do Material Didático. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/D9099.htm. Acesso em: 14 de jan. de 2022.

BRASIL. Conhecimentos de biologia. In: **Orientações curriculares para o Ensino Médio, volume 2**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. p. 15-42.

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

BRASIL. Ministério da Educação. **Guia de livros didáticos: PNLD 2021**. Brasília: MEC/ SEB, 2021.

BREUNIG, E. T.; AMARAL, A. S.; GOLDSCHMIDT, A. I. História da ciência: revelando concepções fragmentadas a partir de imagens de cientistas. **Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, Amazônia, v. 15, n. 33, p. 134-150, 2019.

CALLEGARIO, L. J.; MALAQUIAS, I.; LUNA, F. J. História das Ciências e aprendizagem significativa de conceitos científicos da Química: o caso da potassa no século XVIII. **VIDYA**, v. 40, n. 1, p. 377-398, jan./jun., 2020.

CHALMERS, A. F. **A fabricação da ciência**. São Paulo: Unesp, 1994.

CHALMERS, A. F. **O que é ciência afinal?** Tradução: Raul Filker: 1ª. Ed. – São Paulo: Brasiliense, 1993.

CHAVES, E. A. O livro didático e sua presença em aulas de História: contribuições da etnografia. **Educar em Revista**, v. 35, p. 159-181, 2019.

DA SILVA, A. A.; DELLA JUSTINA, L. A. História da ciência em livros didáticos de biologia: os conceitos de genótipo e fenótipo. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 11, n. 1, p. 333-357, 2018.

DA SILVA, B. G.; PIRES, M. D.; MANZKE, V. H. História da Ciência nos Livros Didáticos de Física. **Revista Thema**, v. 15, n. 1, p. 34-43, 2018.

DA SILVA, I. C.; GOI, M. E. História da Ciência em Livros Didáticos de Química Aprovados no PNLEM/2018. **Abakós**, v. 9, n. 1, p. 83-107, 2021.

DUKE, N. K.; BECK, S. W. Education should consider alternative forms for the dissertation. **Educational Researcher**, Washington, v. 28, n. 3, p. 31-36, 1999. Disponível em: <http://links.jstor.org/sici?=0013-189X%28199904%2928%3AESCAFF%3E2.0.CO%3B2-Z>. Acesso em: 12 jul. 2022.

FERNANDES, M. A.; PORTO, P. A. Investigando a presença da história da ciência em livros didáticos de química geral para o ensino superior. **Química Nova**, v. 35, n. 2, p. 420-429, 2012.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL-PÉREZ, D.; CARVALHO, A.M.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J.; VILCHES, A. **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

GIL-PÉREZ, D. *et al.* Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, v.7, n.2, p.125-153, 2001.

GIL-PÉREZ, D.; FERNÁNDEZ, I.; CARRASCOSA, J.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, São Paulo, v. 7, n. 2, p.125-153. 2021.

GIMENIZ, S. R.; DA SILVA, M. R. 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**, v. 3, n. 2, p. 59-78, 2010.

GOMES, F.; PROENÇA, A. O. História da ciência na introdução da química em livros didáticos-PNLDEM 2018. **Scientia Naturalis**, v. 1, n. 2, 2019.

HIDALGO, J. M.; QUEIROZ, D M.; OLIVEIRA, A. M. **A História da Ciência no PNLD 2018: o Princípio de Arquimedes como estudo de caso**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 38, n. 2, p. 1251-1281, ago. 2021.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4ª ed., São Paulo: Editora Edusp, 2008.

LEPRIQUE, K. L.; GOMES, L. C. A história da ciência e a argumentação nas aulas de física. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, Maringá, v. 11, n. 1, 2021.

MARCO, B. **La alfabetización científica**. En Perales, F. y Cañal, P. (Eds.): *Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 141-164. 2000. Alcoy: Marfil.

MARTINS, L.; SANTOS, G. S.; EL-HANI, C. N. **Investigações em Ensino de Ciências**: abordagens de saúde em um livro didático de biologia largamente utilizado no ensino médio brasileiro. [S. l.: s. n.], 2012. 249-283 p. v. 17(1).

MATTHEWS, M. R. History, Philosophy and Science Teaching: A Rapprochement, *Studies in Science Education*, 18: 1, 25-51. 1990.

MATTHEWS, M. R. **História, Filosofia e Ensino de Ciências**: a tendência atual de reaproximação. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, Florianópolis, 12(3), 164-214. 1995. Recuperado de <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/7084>.

MCCAIN, K. **The Nature of Scientific Knowledge**: An Explanatory Approach. [S. l.]: Springer, 2016.

MEC. Ministério da Educação e Cultura. **Programa Nacional do Livro Didático**: edital de convocação para o processo de inscrição e avaliação de obras didáticas para o PNLD 2015. Portal do MEC, 2013.

MORI, R. C. *et al.* A contextualização histórica da evolução em livros didáticos de Ciências. **História da Ciência e Ensino: construindo interfaces**, v. 21, p. 87-102, 2020.

MORTIMER, E. **Matéria, energia e vida**: evolução, biodiversidade e sustentabilidade. 1 Ed. São Paulo: Scipione, 2020a.

MORTIMER, E. **Matéria, energia e vida**: materiais e energia: transformações e conservação. 1 Ed. São Paulo: Scipione, 2020b.

MORTIMER, E. **Matéria, energia e vida**: Materiais, luz e som: modelos e propriedades. 1 Ed. São Paulo: Scipione, 2020c.

MORTIMER, E. **Matéria, energia e vida**: o mundo atual: questões sociocientíficas. 1 Ed. São Paulo: Scipione, 2020d.

MORTIMER, E. **Matéria, energia e vida**: origens: o universo, a terra e a vida. 1 Ed. São Paulo: Scipione, 2020e.

MORTIMER, E. **Matéria, energia e vida**: uma abordagem interdisciplinar: Desafios contemporâneos das juventudes. 1 Ed. São Paulo: Scipione, 2020f.

MOURA, C. B. Para que história da ciência no ensino? Algumas direções a partir de uma perspectiva sociopolítica. **RBECEM**, Passo Fundo, v. 4, edição especial, p. 1155-1178, 2021.

PALCHA, L. S. O desenvolvimento de infográficos sobre história da ciência e seus efeitos de sentido na formação de professores de Ciências. **Revista Ciências & Ideias**, v. 12, n. 2, p.15-37, jun. 2021.

PASQUETTI, M. V. **A História da ciência nos livros didáticos de Biologia**. Porto Alegre. 2011.

PEREIRA, A. O.; ELIAS, M. A. A invisibilidade da mulher negra na Ciência: uma análise a partir de livros didáticos de Ciência e Biologia. **Revista Educar Mais**, Paraná, v. 5, n. 3, p. 491-499, 2021.

PEREIRA, B. S. Um papel para a ciência: a Revolução Científica nos livros didáticos de História. Khronos, **Revista de História da Ciência**, n. 11, p. 55-72, jun. 2021.

PEYNEAU, A. C.; ABREU, C. C.; PALCICH, S. P.; CARVALHIDO, W. F. O livro didático: sua importância para a educação. **Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro**, v. 3, p. 1-14, mar. 2022.

PRODANOV, C.C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. Novo Hamburgo: Universidade Feevale, 2013.

REID, D. V.; HODSON, D. **Ciência para todos em secundária**. Madrid: Narcea, 1983.

SANTOS FILHO, A. P.; BARROSO, M. C.; SAMPAIO, C. G. História da Química: uma análise sobre a presença do conteúdo nos PNLDS de 2015 e 2018. **Revista RBBA - Revista Binacional Brasil Argentina: diálogo entre as ciências**, Vitória da Conquista, v. 10, n. 2, p. 347-364, dez. 2021.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico**. 1. ed. São Paulo: Cortez, 2013.

SILVA, E. N.; TEIXEIRA, R. R. A história da ciência nos livros didáticos de física. **Revista Tecnologia e Tendências**, v. 8, n. 1, p. 9-20, 2009.

SILVA, M; MEDEIROS, I; ABÍLIO, F; SIMÃO, T. História da Ciência no Ensino Fundamental: Investigando livros didáticos de Ciências Naturais. ABÍLIO, Francisco. **Livro Didático de Ciências e Biologia. Análise de Conteúdo e Reflexões sobre sua qualidade Pedagógica**. Editora UFPB, João Pessoa, p. 28-67, 2022.

SILVA, N. O.; XAVIER, M. M.; SOUZA, G. P. História da química uma proposta de ensino nos livros didáticos. **Scientia Naturalis**, v. 1, n. 1, 2019.

SOUZA, G. A.; COSTA, G.; LIMA, L. S. Análise da história da ciência no livro didático de química. **Scientia Naturalis**, Rio Branco, v. 3, n. 1, p. 274-287, 20 mar. 2021.

SOUZA, J. F.; FRACARO, F. A.; BOMFIM, D. A. Análise de relação dos conteúdos propostos nos Livros Didáticos de Biologia do triênio 2015-2017 com os itens abordados pelo ENEM. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 7, n. 7, p. 66132-66151, 5 jul. 2021.

SOUZA, D. S.; SILVA, B. V. História da Ciência na sala de aula: uma proposta para o ensino de conceitos de (e sobre) termodinâmica. **Revista Epistemologia e Práxis Educativa**, Teresina, ano 04, v. 4, n. 1, jan./abr. 2021.