

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DE MINAS
GERAIS – *CAMPUS* BAMBUÍ
LICENCIATURA EM FÍSICA

Eliara Rodrigues da Silva Souza

**UM OLHAR SOBRE COMO A HISTÓRIA DA CIÊNCIA É ABORDADA NOS
LIVROS DA ÁREA DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS
ADOTADOS NO IFMG - *CAMPUS* BAMBUÍ**

BambuÍ
2025

ELIARA RODRIGUES DA SILVA SOUZA

**UM OLHAR SOBRE COMO A HISTÓRIA DA CIÊNCIA É ABORDADA NOS LIVROS
DA ÁREA DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS ADOTADOS NO
IFMG - *CAMPUS* BAMBUÍ**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Curso de Licenciatura em Física do Instituto
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de
Minas Gerais (IFMG) - *Campus* Bambuí para
obtenção do grau de licenciada em Física.

Orientador: Fabrício Vieira Andrade

Bambuí

2025

Catálogo na Fonte Biblioteca IFMG - *Campus Bambuí*

S729u Souza, Eliara Rodrigues da Silva.

Um olhar sobre como a história da Ciência é abordada nos livros da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias adotados no IFMG – *Campus Bambuí* [manuscrito] / Eliara Rodrigues da Silva Souza. – 2025.

46 f. : il. ; color.

Orientador: Fabrício Vieira Andrade.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais. *Campus Bambuí*, 2025.

1. História da Ciência. 2. Ensino de Física. 3. Livros didáticos. I. Andrade, Fabrício Vieira. II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – *Campus Bambuí*. III. Título.

CDD 509

Catálogo: João Batista Rodrigues - CRB-6/2022



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS
Campus Bambuí
Diretoria de Ensino
Departamento de Ciências e Linguagens
Faz. Varginha - Rodovia Bambuí/Medeiros - Km 05 - Caixa Postal 05 - CEP 38900-000 - Bambuí - MG
37 3431 4900 - www.ifmg.edu.br

Eliara Rodrigues da Silva Souza

UM OLHAR SOBRE COMO A HISTÓRIA DA CIÊNCIA É ABORDADA NOS LIVROS DA ÁREA DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS ADOTADOS NO IFMG - *CAMPUS BAMBUI*

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG) - *Campus Bambuí* para obtenção do grau de licenciada em Física.

Aprovado em: 07/02/2025 pela banca examinadora:

Prof. Dr. Fabricio Vieira Andrade – IFMG - *Campus Bambuí* (Orientador)

Prof. Me. Gustavo Henrique Pereira Luz – IFMG - *Campus Bambuí*

Prof. Dr. José Hilton Pereira da Silva – IFMG - *Campus Bambuí*



Documento assinado eletronicamente por **Fabricio Vieira Andrade, Professor**, em 14/02/2025, às 13:59, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Jose Hilton Pereira da Silva, Professor**, em 14/02/2025, às 16:45, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Gustavo Henrique Pereira Luz, Professor**, em 14/02/2025, às 18:28, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://sei.ifmg.edu.br/consultadocs> informando o código verificador **2188295** e o código CRC **2F1DC9B1**.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, à minha querida mãezinha Maria da Conceição Gonçalves Silva, em memória. Este agradecimento também se estende a todos os familiares, amigos, professores e aos que fizeram parte da minha história acadêmica, em algum momento, como as meninas das repúblicas e a moradia estudantil do IFMG – *Campus Bambuí*, que me acolheram; ao Denilson Gomes de Souza (esposo), por todo apoio e companheirismo nesta jornada acadêmica. E, em especial, ao professor e orientador Fabrício Vieira Andrade, que me preparou não somente para a formação acadêmica, como também para a vida!

Nada é por acaso quando buscamos nos apoiar em pessoas que nos erguem como capazes, que nos motivam a viver a história que estamos trilhando. São momentos árdios e que nos proporcionam verdadeiros frutos!

RESUMO

Neste trabalho foi realizada uma análise dos livros didáticos da editora Moderna Plus - Ciências da Natureza e suas Tecnologias, utilizados no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG) - *Campus* Bambuí, uma das obras aprovada no Plano Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) 2021. Nesta análise, verificou-se como a História da Ciência foi abordada nos livros da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, cujo objetivo foi avaliar como ela é abordada nesses livros e sua importância para a aprendizagem dos estudantes. A análise foi fundamentada em critérios organizados em três categorias: "Personagens", que investiga figuras históricas; "Natureza da Ciência", que avalia as contribuições dos cientistas citados; e "Contextos Sociais e Culturais", que analisa as influências externas no progresso ou retrocesso científico. Cada livro foi examinado sob esses critérios, buscando compreender como a trajetória das Ciências e o pensamento científico se desenvolveu ao longo do tempo. Os resultados mostraram que, de maneira geral, os livros didáticos não abordam de forma adequada as três categorias propostas. Muitos capítulos tratam os conteúdos de forma superficial, concentrando-se em teorias, leis e cálculos, sem aprofundar na construção do conhecimento científico ou em conexões com o contexto social. Embora algumas informações sobre a natureza da ciência sejam apresentadas, elas costumam ser limitadas e não refletem a complexidade do desenvolvimento científico. O estudo alcançou seu objetivo ao evidenciar que a História da Ciência é tratada de maneira insatisfatória nos livros analisados. A falta de profundidade na exploração dos critérios sugeridos indica uma oportunidade de melhoria na apresentação das Ciências aos estudantes do ensino médio no ensino de Física, especialmente em relação às competências propostas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC). A pesquisa enfatiza a relevância de uma abordagem mais integrada e contextualizada da História da Ciência, a fim de enriquecer a aprendizagem e desconstruir a ideia de que a Ciência é apenas acessível aos "gênios". Portanto, torna-se primordial a necessidade de transformação nos materiais didáticos para favorecer uma aprendizagem mais efetiva.

Palavras-chave: História da Ciência. Ensino de Física. Livros Didáticos

ABSTRACT

In this work, an analysis was conducted on the textbooks from the publisher Moderna Plus – Natural Sciences and Their Technologies, used at the Federal Institute of Education, Science, and Technology of Minas Gerais (IFMG) – Bambuí Campus, one of the works approved in the 2021 National Textbook and Teaching Material Plan (PNLD) 2021. This analysis examined how the history of science was addressed in the textbooks for the natural sciences and their technologies. The objective was to determine how the History of science is presented in these books and its importance for the student learning. The analysis was based on criteria organized into three categories: "Character," which investigates historical figures; "Nature of Science," which evaluates the contributions of the mentioned scientists; and "Social and Cultural Contexts," which examines external influences on scientific progress or regression. Each book was evaluated according to these criteria to understand how the trajectory of science and scientific thinking has been developed over time. The results showed that, in general, the textbooks do not adequately address the three proposed categories. Many chapters cover the content superficially, focusing on theories, laws, and calculations without delving into the construction of scientific knowledge, or even connections with the social context. Although some information about the nature of science is presented, it is often limited and does not reflect the complexity of scientific development. The study achieved its objective by highlighting that the history of science is treated unsatisfactorily in the analyzed textbooks. The lack of depth in exploring the suggested criteria indicates an opportunity to improve the presentation of science to the secondary students in physics education, particularly in relation to the competencies proposed by the National Common Curricular Base - BNCC. The research emphasizes the relevance of a more integrated and contextualized approach to the history of science to enrich learning and dismantle the idea that science is accessible only to "geniuses." Thus, the need for transformation in educational materials becomes fundamental to foster more effective learning.

Keywords: History of Science. Physics Education. Textbooks

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
1.1	Justificativa	9
1.2	Objetivo Geral	10
1.2.1	Objetivos Específicos	10
2	REFERENCIAL TEÓRICO	11
2.1	A BNCC E AS COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS NA ÁREA DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS	11
2.2	O PNLD 2021	14
2.3	A História da Ciência no Ensino de Física	15
3	METODOLOGIA	18
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	20
4.1	Análise da Categoria “Personagens”	25
4.1.1	<i>Volume 1 – Moderna Plus: O Conhecimento Científico</i>	26
4.1.2	<i>Volume 2 – Moderna Plus: Água e Vida</i>	27
4.1.3	<i>Volume 3 - Moderna Plus: Matéria e Energia</i>	28
4.1.4	<i>Volume 4 – Moderna Plus: Humanidade e Ambiente</i>	28
4.1.5	<i>Volume 5 – Moderna Plus: Ciências e Tecnologia</i>	29
4.1.6	<i>Volume 6 - Moderna Plus: Universo e Evolução</i>	30
4.2	Análise da Categoria “Natureza da Ciência”	32
4.2.1	<i>Volume 1 - Moderna Plus: O Conhecimento Científico</i>	32
4.2.2	<i>Volume 2 - Moderna Plus: Água e Vida</i>	33
4.2.3	<i>Volume 3 - Moderna Plus: Matéria e Energia</i>	34
4.2.4	<i>Volume 4 - Moderna Plus: Humanidade e Ambiente</i>	35
4.2.5	<i>Volume 5 - Moderna Plus: Ciências e Tecnologia</i>	36
4.2.6	<i>Volume 6 - Moderna Plus: Universo e Evolução</i>	37
4.3	Análise da Categoria “Contextos Sociais e Culturais”	38
4.3.1	<i>Volume 1 - Moderna Plus: O Conhecimento Científico</i>	39
4.3.2	<i>Volume 2 - Moderna Plus: Água e Vida</i>	39
4.3.3	<i>Volume 3 - Moderna Plus: Matéria e Energia</i>	40
4.3.4	<i>Volume 4 - Moderna Plus: Humanidade e Ambiente</i>	41
4.3.5	<i>Volume 5 - Moderna Plus: Ciências e Tecnologia</i>	41
4.3.6	<i>Volume 6 - Moderna Plus: Universo e Evolução</i>	42

5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	44
	REFERÊNCIAS.....	45

1 INTRODUÇÃO

Ensinar Ciência vai muito além de simplesmente repassar os conteúdos dos livros. É essencial compreender sua verdadeira natureza, explorando não apenas conceitos e ideias, mas também seus métodos, ferramentas e os fatores que podem impulsionar seu avanço ou, ao contrário, provocar retrocessos, como a influência religiosa, as crenças sociais e o poder econômico. Nesse contexto, a História da Ciência (HdC) desempenha um papel fundamental no ensino, pois oferece uma contextualização que enriquece e aprofunda a compreensão dos conceitos científicos (Teixeira, 2019).

O uso da HdC no ensino traz diversas vantagens. Ele evidencia que a Ciência é uma construção humana, inserida em um cenário histórico e social, e que o conhecimento não se desenvolve de maneira linear, mas sim por meio de avanços e recuos. Além disso, a HdC contribui para a formação de uma visão mais crítica sobre o mundo e sobre a própria produção do conhecimento científico (Martins, 2016)

Desta forma, neste trabalho foi apresentada uma análise dos capítulos de Física contidos nos livros didáticos, escolhidos pelos professores das disciplinas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, do IFMG – *Campus* Bambuí, durante o Programa Nacional do Livro e do Material Didático (2021). Este projeto tem como finalidade verificar de que maneira a História da Ciência é abordada nos materiais didáticos, analisando se os autores estavam preocupados em apresentar os aspectos da evolução e retrocessos da Ciência, assim como o pensamento dos cientistas em diferentes épocas e a evolução dessas ideias ao longo do tempo.

Portanto, pretende-se saber: como a História da Ciência é apresentada nos capítulos de Física contidos nos livros da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, que foram selecionados pelos professores do IFMG – *Campus* Bambuí, no período que contempla o PNLD 2021?

1.1 Justificativa

A relevância deste trabalho se justifica pelo fato de ele destacar a importância da História da Ciência no ensino, evidenciando que durante a escolha de um livro didático no PNLD deve ser levado em consideração o tipo de abordagem da HdC, uma vez que algumas habilidades preconizadas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) podem ser desenvolvidas a partir dela.

Este trabalho apresenta para o leitor alguns aspectos que o professor poderia considerar ao escolher um livro didático nas futuras edições do PNLD e, também, apresenta uma análise dos livros didáticos escolhidos pelos professores da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias do IFMG – *Campus Bambuí*, no período do PNLD 2021, do ponto de vista da HdC.

1.2 Objetivo Geral

Verificar como os personagens, a natureza da Ciência e os aspectos históricos e sociais são apresentados nos livros didáticos que foram selecionados pelos professores da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias do IFMG – *Campus Bambuí*, no período que contempla o PNLD 2021.

1.2.1 Objetivos Específicos

- Definir categorias que ajudem na análise dos livros da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, do ponto de vista da abordagem da HdC;
- Verificar como cada aspecto dessas categorias está ou não presente nos capítulos dos livros.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Os livros didáticos na área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias são escolhidos pelos professores das escolas públicas através do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Desde o PNLD 2021, estes livros deveriam estar adequados com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que tem um enfoque voltado para o desenvolvimento de habilidades e competências. Como aponta Martins (2007), a utilização da História da Ciência (HdC) no ensino pode ajudar neste processo, uma vez que a HdC pode contribuir para a aprendizagem de conceitos, modelos e teoria, como também permite contextualizar o conhecimento científico a partir de uma abordagem histórica e social. A partir disso, neste capítulo, serão abordados os temas: BNCC, PNLD e HdC no ensino de Ciência.

2.1 A BNCC E AS COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS NA ÁREA DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

A Constituição Federal de 1988, no artigo 205, reconhece a educação como direito de todos, sendo que a responsabilidade é compartilhada entre o estado, a família e a sociedade, no sentido de promoção e do desenvolvimento pleno da pessoa através do preparo para o exercício da cidadania e para o mundo do trabalho (Brasil, 1988).

Desta forma, para alcançar tais objetivos na esfera da educação escolar, a Carta Constitucional, no Artigo 210, já apontava que era necessário definir conteúdos mínimos para o ensino, de tal forma que pudesse garantir uma formação básica comum, preservando os valores diversos no Brasil (Brasil, 1988).

A Lei Federal nº 9.394 de 1996, chamada Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), define os conceitos fundamentais para o desenvolvimento dos currículos na educação básica no Brasil. Uma característica importante na LDB é a diferença entre o que é básico-comum e o que é diverso na questão curricular. No caso, são consideradas comuns as competências e as diretrizes, enquanto os currículos são considerados diversos. Também segundo a LDB, os conteúdos curriculares devem estar vinculados ao desenvolvimento de competências e, portanto, ela indica que o foco não é apenas a definição de conteúdos mínimos a serem ensinados e sim, aprendizagens básicas (Brasil, 1996).

Desta forma, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), no Inciso IV do Artigo 9º, afirma que cabe à União:

Estabelecer, em colaboração com os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, competências e diretrizes para a Educação Infantil, o Ensino Fundamental e o Ensino Médio, que nortearão os currículos e seus conteúdos mínimos, de modo a assegurar formação básica comum (Brasil, 1996)

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é o documento normativo que define diretrizes para educação básica focada em competências e habilidades que os estudantes precisam desenvolver durante as etapas da Educação Básica, conforme o Plano Nacional de Educação (PNE).

Dessa forma, a BNCC é uma referência para a formação de currículos de sistemas e redes escolares dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, para as propostas pedagógicas das instituições escolares. Ela integra a política nacional da Educação Básica e contribui para o funcionamento de políticas e ações em âmbito federal, estadual e municipal, voltadas para a formação de professores e a elaboração de conteúdos educacionais, como a adequação da infraestrutura para a prática da educação. A BNCC tem como objetivo focar na qualidade e desempenho do ensino nas escolas, garantindo uma igualdade na aprendizagem para cada estudante. Para isso, as competências gerais da Educação Básica (Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio) são instruídas em 10 competências gerais que unificam a educação escolar. Essas competências são um conjunto de conhecimentos e conceitos, habilidades cognitivas e socioemocionais, atitudes e valores que têm a finalidade de contribuir para solução das demandas da vida e do mundo do trabalho (Brasil, 2018).

Segundo a BNCC as dez competências gerais da educação básica são:

1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
2. 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 (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
3. Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.
4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.
5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.
6. Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do

mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.

7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.

8. Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.

9. Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.

10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários (Brasil, 2018, pg. 9).

Articulado com as competências gerais da educação básica, o ensino médio é dividido em quatro grandes áreas de conhecimento: Linguagens e suas Tecnologias, Matemática e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Ciências Humanas e Sociais Aplicadas.

Para cada área são definidas competências específicas, e dentro destas competências, é necessário um conjunto de habilidades que precisam ser trabalhadas ao longo do ensino médio, para o desenvolvimento pleno de tal competência.

Em particular, na área das Ciências da Natureza e Suas Tecnologias, onde a Física está incluída, as competências específicas são:

1- Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.

2- Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da vida, da terra e do cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do universo e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.

3- Investigar situações-problemas e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a público variados em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) (Brasil, 2018, pg. 553).

Para a competência específica (1), são definidas sete habilidades que devem ser desenvolvidas, como por exemplo: a capacidade de analisar e representar os processos de transformação e conservação de energia, massa e movimento, com a finalidade de fazer previsões em situações reais.

Para a competência específica (2), são definidas nove habilidades, como por exemplo: a capacidade de avaliar e interpretar modelos, teorias e leis ao longo da história e em diferentes culturas, com a finalidade de compará-los com as teorias aceitas hoje.

Finalmente, para competência específica (3), são definidas 10 habilidades que devem ser desenvolvidas, como por exemplo: a capacidade de avaliar como o conhecimento da Ciência pode ser utilizado de forma inadequada com a finalidade de justificar desigualdades sociais em diferentes contextos e momentos da história.

2.2 O PNLD 2021

O Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) tem a função de avaliar, adquirir e disponibilizar materiais didáticos e outros recursos educacionais para todas as redes do ensino básico público de forma gratuita. O PNLD foi unificado através do Decreto Federal nº 9.099/2017, onde uniu o Programa Nacional do Livro e do Material Didático (2021) e o Programa Nacional Biblioteca da Escola (PNBE) e, dessa forma, ele alcança a educação infantil, os anos iniciais e finais do ensino fundamental e médio (Brasil, 2023).

As escolas públicas que pretendem receber os livros didáticos do PNLD precisam participar do Censo Escolar do Instituto Nacional e Pesquisas Educacionais (INEP) e ter vínculo com a rede de ensino pública, ou ser da rede federal que tenha feito adesão formal ao programa. A distribuição dos livros didáticos acontece por meio de contrato entre o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) e os Correios, que é o responsável por levar os livros das editoras para as escolas. (Brasil, 2024)

Os livros são escolhidos pelas escolas, desde que tenham sido inscritas no PNLD, e aprovados nas avaliações pedagógicas coordenadas pelo Ministério da Educação (MEC); estes materiais são avaliados por comissões técnicas compostas por especialistas e, se forem aprovados, são incluídos no Guia Digital do PNLD, o qual tem a finalidade de orientar as escolas na escolha dos livros apropriados para cada etapa do ensino. A avaliação de uma equipe especializada permite garantir que os materiais colaborem para que se desenvolvam as competências e habilidades esperadas em todo o ensino básico. (Brasil, 2024)

Uma das finalidades do PNLD consiste em garantir materiais didáticos de qualidade e adequados à necessidade dos educandos, conforme a legislação da educação básica. (Brasil, 2024).

Segundo o MEC, os objetivos do PNLD são:

- Aprimorar o processo de ensino e aprendizagem nas escolas públicas de educação básica, com a conseqüente melhoria da qualidade da educação;
- Garantir o padrão de qualidade do material de apoio à prática educativa utilizados nas escolas públicas de educação básica;
- Democratizar o acesso às fontes de informação e cultura;
- Fomentar a leitura e o estímulo à atitude investigativa dos estudantes;

- Apoiar a atualização, a autonomia e o desenvolvimento profissional do professor;
- Apoiar a implementação da Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2024).

No caso do PNLD 2021, e especificamente para o ensino médio, foram elaborados cinco materiais, denominados "objetos". Na sequência, são listados esses objetos:

Objeto 1 – Projeto integrador e Projeto de vida;

Objeto 2 - Obras por área de conhecimento e obras específicas;

Objeto 3 - Obras de formação continuada para professores e gestores;

Objeto 4 - Recurso educacional digital;

Objeto 5 - Obras literárias (Língua portuguesa ou inglesa).

O objeto a ser destacado aqui é o objeto (2), porque antes do PNLD 2021 os livros didáticos eram distribuídos contendo cada obra um componente curricular. No caso do PNLD 2021, foram substituídos pelas obras por área de conhecimento. Essas áreas de conhecimento são quatro, como se segue: Linguagens e suas Tecnologias, Matemática e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Ciências Humanas e Sociais Aplicadas, sendo que Linguagens e suas Tecnologias contemplam os seguintes componentes curriculares: Língua portuguesa, Língua inglesa, Artes e Educação Física; Matemática e suas tecnologias contempla apenas a Matemática; Ciências da Natureza e suas Tecnologias contemplam: Física, Química e Biologia e, a área das Ciências Humanas e Sociais Aplicadas contemplam: História, Geografia, Sociologia e Filosofia.

Essas obras são compostas por seis volumes do livro do estudante e pelo manual do professor, totalmente impressas para cada área, como também em formato digital (PDF), disponibilizadas no site das editoras. Neste trabalho foi feita uma análise especificamente dos seis volumes da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, destacando os conteúdos relacionados à Física em cada volume.

2.3 A História da Ciência no Ensino de Física

Reduzir o ensino das Ciências a mera transmissão de conteúdos é negligenciar sua verdadeira essência. Além de ensinar conceitos e ideias, é fundamental explorar a natureza da ciência, seus métodos, ferramentas e os fatores que podem tanto impulsionar seu progresso, quanto contribuir para seu retrocesso, como a influência da autoridade religiosa, as crenças

sociais e o poder econômico (Teixeira, 2019). Nesse sentido, a História da Ciência (HdC) desempenha um papel essencial no ensino, pois oferece uma compreensão mais rica e contextualizada dos conceitos científicos.

O uso da História da Ciência (HdC) no ensino oferece diversas vantagens. Em primeiro lugar, permite que os estudantes compreendam a Ciência como uma construção humana, inserida em contextos históricos e sociais. Além disso, ajuda a evidenciar que o conhecimento científico é desenvolvido de forma não linear, alternando entre avanços e recuos, como se fosse uma espiral. Por fim, a HdC estimula o desenvolvimento do senso crítico dos alunos, tanto em relação ao mundo ao seu redor quanto ao próprio conhecimento científico (Martins, 2016).

Segundo Forato (2009), a essência da Ciência está profundamente relacionada à diversidade cultural e social, refletindo as intervenções humanas em questões teóricas, que são sustentadas pela criatividade e pelo debate entre os cientistas. A autora destaca a importância de entender a Ciência por meio das investigações realizadas ao longo da história, o que ajuda a revelar como os cientistas explicaram a natureza em diferentes épocas. No entanto, Forato também aponta a dificuldade de encontrar recursos pedagógicos que integrem a História da Ciência ao ensino das Ciências.

Conforme Bastos (1995), a Ciência se desenvolve por meio da análise de fenômenos naturais, impulsionada pela curiosidade dos pesquisadores que observam e buscam entender os eventos que estudam. Isso indica que a Ciência é uma construção coletiva, sujeita a diferentes interpretações e passível de questionamentos, em vez de ser considerada uma verdade absoluta. Assim, uma abordagem crítica da Ciência deve levar em conta as necessidades de diversos grupos e comunidades, promovendo uma compreensão mais abrangente da natureza científica.

Martins (2006) ressalta que a HdC não deve ser vista como um substituto para o ensino das Ciências, mas sim como uma forma de enriquecê-lo. Ao abordar questões culturais, tecnológicas e sociais, a HdC pode aproximar os estudantes da realidade científica, revelando como teorias e descobertas foram desenvolvidas ao longo do tempo, por meio de erros e acertos. Essa abordagem também contribui para desconstruir o mito de que apenas pessoas "brilhantes" podem se destacar na ciência, mostrando que cientistas renomados são, na verdade, seres humanos sujeitos a falhas e aprendizados.

A introdução da HdC no ensino pode ser viabilizada por disciplinas eletivas ou obrigatórias, desde que haja profissionais qualificados e carga horária adequada. Conforme Sequeira e Leite (1988), para que a HdC conquiste espaço como disciplina, ela deveria ser

inserida nas áreas de Ciências humanas e sociais ou nas Ciências naturais. Já Neves (1998) aponta que teorias educacionais baseadas no progresso do pensamento contribuem para a integração entre diferentes áreas do conhecimento, embora questões como crenças religiosas absolutistas possam dificultar essa inserção no ensino de Ciências.

Enfim, a HdC é uma ferramenta valiosa tanto para estudantes quanto para os professores, contribuindo com o desenvolvimento de um senso crítico e uma percepção mais detalhada da Ciência. Além disso, contribui para a formação de professores mais qualificados, capazes de introduzir a Ciência como um processo humano, dinâmico e conectado às transformações sociais e culturais. Portanto, ao integrar a HdC ao ensino, espera-se que seja possível melhorar a aprendizagem das Ciências, uma vez que ela pode contribuir para aulas mais interessantes e motivadoras.

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa pode ser classificada como descritiva e qualitativa, uma vez que consiste em uma análise descritiva de livros didáticos sem a preocupação de quantificação de variáveis ou elaboração de relações entre elas (Lakatos e Marconi, 2003).

Primeiramente, para fazer a análise de como a História da Ciência é abordada nos livros didáticos foram escolhidos os livros da editora Moderna, intitulado “Moderna Plus – Ciências da Natureza e suas Tecnologias”, dos autores: Carlos Magno A. Torres, Eduardo Leite do Canto, Gilberto Rodrigues Martho, José Mariano Amabis, Júlio Soares, Laura Celloto Canto Leite, Nicolau Gilberto Ferraro e Paulo Cesar Martins Penteado (Amabis *et al.*, 2020). Estes livros foram selecionados pelos professores de Física, Química e Biologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG) – *Campus Bambuí*, através do PNLD 2021.

Esta obra contém seis volumes, sendo que todos eles possuem um suplemento no livro do professor. Neste suplemento são sugeridos quais capítulos do livro poderiam ser utilizados a partir da área do professor, uma vez que não são separados nas áreas de Física, Química e Biologia. Desta forma, para fazer as referidas análises do livro, foram considerados os capítulos que poderiam ser usados por um professor de Física, segundo sugestão dos autores deste livro.

Para analisar cada capítulo, foram elaboradas três categorias, que é uma adaptação e simplificação das categorias propostas por Vidal (2009). Esta simplificação se justifica porque neste trabalho propomos uma análise qualitativa, enquanto Vidal propôs uma análise quali-quantitativa que necessita de um maior detalhamento das informações. Os nomes destas categorias são: “Personagens”, “Natureza da Ciência” e “Aspectos Sociais e Culturais”.

Na Categoria “Personagens”, buscou-se encontrar cada personagem que pudesse ser citado, comentado ou até mesmo ter uma breve história relatada, bem como cada detalhe que o capítulo descreveu sobre tais personagens. Desta forma, nesta categoria, foram destacados os aspectos:

- Nome, data de nascimento e falecimento;
- Áreas do conhecimento;
- Características pessoais;
- Rotina e detalhamento da vida privada.

Na categoria “Natureza da Ciência”, foi observado como o livro aborda a construção do conhecimento, a forma como eram descobertas as novas invenções, surgimento de teorias, os materiais que utilizavam para construir o conhecimento. Assim, nessa categoria, foram destacados os aspectos:

- Materiais, laboratórios e equipamentos utilizados na atividade experimental;
- Evolução das ideias e conceitos;
- Procedimentos metodológicos;
- Detalhamento histórico e sua relação com a construção do conhecimento.

Na categoria “Contextos Sociais e Culturais”, percorreu-se todo o capítulo para observar quais eram as influências que estavam interferindo de modo gradativo ou não nas pesquisas que eram feitas naquele momento, tais como:

- Aspectos sociais das Ciências, ou seja, a importância das Ciências e o conhecimento tecnológico para a humanidade;
- Análise do contexto científico tecnológico;
- Influência de agentes externos na ciência, como religião, política e também a economia.

É importante destacar que pequenas citações que pertencem a essas categorias não foram consideradas, como por exemplo: uma foto de uma tesoura ou uma imagem de painéis fotovoltaicos. Para considerar que o capítulo continha aspectos dessa categoria, foi necessário que no texto houvesse pelo menos um parágrafo explorando os aspectos sociais e culturais das Ciências.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com as sugestões dos autores da obra Moderna Plus – Ciência da Natureza e suas Tecnologias, a distribuição dos capítulos, em cada volume, que poderiam ser trabalhados em sala de aula, como conteúdos de Física estão apresentados na Tabela 1 abaixo.

Quadro 1- Capítulos analisados com conteúdos relacionados à Física

Volumes	Capítulos
1 – O conhecimento científico	Cap.1 – O conhecimento científico e as Ciências da Natureza; Cap.2 – Unidades de medida; Cap. 6 – Introdução ao estudo dos movimentos; Cap.11 – Estudo e aplicações dos vetores; Cap. 12 – Leis de Newton
2 – Água e vida	Cap.8 – Fluidos; Cap.9 – Máquinas simples; Cap.11 – Quantidade de movimento e impulso de uma Força; Cap12 – Gases
3 – Matéria e Energia	Cap.1 – Energia; Cap.4 – Energia térmica; Cap.5 – Transmissão de calor; Cap.11 – Energia hoje e amanhã
4 – Humanidade e Ambiente	Cap.3 – Primeira lei da Termodinâmica; Cap.4 – Segunda lei da Termodinâmica, Cap.8 – Ondas e energia, Cap.9 – Poluição ambiental e reciclagem
5 – Ciências e Tecnologias	Cap.4 – Eletricidade estática; Cap.5 – Circuitos elétricos; Cap.8 – Eletromagnetismo; Cap.11 – Acústica
6 – Universo e Evolução	Cap.2 – Ondas eletromagnéticas e tecnologia das telecomunicações; Cap. 6 – Gravitação universal; Cap. 7 – Óptica geométrica; Cap. 8 – Noções de Física quântica e Física nuclear

Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

É importante destacar que a proposta da obra é trabalhar a Ciência de forma integrada. Portanto, não há separação de conteúdos de Física, Química e Biologia. Apenas existem sugestões de possíveis capítulos que poderiam ser trabalhados por cada área da Ciência. Desta forma, muitos capítulos que não são sugeridos para área de Física, poderiam ser explorados pelos professores desta área.

A seguir são apresentados quais capítulos possuem aspectos que poderiam ser enquadrados nas categorias previamente definidas. Para tanto, foi marcado um “X” para representar que contém aspectos da categoria no capítulo avaliado.

O Quadro 2 a seguir refere-se ao volume 1 da obra Moderna Plus, intitulado “O Conhecimento Científico”

Quadro 2 – Volume 1: O Conhecimento Científico

Capítulos	Categoria Personagens	Categoria Natureza da Ciência	Categoria Contextos Sociais e Culturais
1	X	X	X
2	X	X	
6	X	X	X
11	X	X	
12	X	X	X

Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

Este volume possui todas as características de cada uma das categorias, embora os capítulos 2 e 11 não possuam aspectos da categoria “Contextos Sociais e Culturais”.

A seguir, o Quadro 3 refere-se ao volume 2, intitulado “Água e Vida”

Quadro 3 – Volume 2: Água e Vida

Capítulos	Categoria Personagens	Categoria Natureza da Ciência	Categoria Contextos Sociais e Culturais
8	X	X	
9	X	X	X
11	X	X	
12	X	X	

Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

Este volume possui todas as características de cada uma das categorias, exceto os capítulos 8, 11 e 12, que não possuem aspectos que poderiam encaixá-los na categoria “Contextos Sociais e Culturais”.

O Quadro 4, refere-se ao volume 3, intitulado “Matéria e Energia”

Quadro 4 – Volume 3: Matéria e Energia

Capítulos	Categoria Personagens	Categoria Natureza da Ciência	Categoria Contextos Sociais e Culturais
1	X	X	X
4	X	X	
5	X	X	X
11	X	X	X

Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

Seguindo o padrão do volume 2, o volume 3 também possui todas as características de cada uma das categorias, embora no capítulo 4 não foram encontrados aspectos que pudesse enquadrar este capítulo na categoria “Contextos Sociais e Culturais”.

O Quadro 5 que se segue refere-se ao volume 4, intitulado “Humanidade e Ambiente”

Quadro 5 – Volume 4: Humanidade e Ambiente

Capítulos	Categoria Personagens	Categoria Natureza da Ciência	Categoria Contextos Sociais e Culturais
3	X	X	X
4	X	X	X
8	X		
9			X

Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

Dentre os quatros capítulos que foram sugeridos para serem trabalhados em Física, nenhum deles possui todas as características de cada uma das categorias consideradas neste trabalho.

O Quadro 6, refere-se ao volume 5, intitulado “Ciências e Tecnologias”

Quadro 6 – Volume 5: Ciências e Tecnologias

Capítulos	Categoria Personagens	Categoria Natureza da Ciência	Categoria Contextos Sociais e Culturais
4	X	X	
5	X	X	X
8	X	X	X
11		X	X

Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

Este volume possui todas as características de cada uma das categorias, embora no capítulo 4, não foram encontrados aspectos que possa enquadrá-lo na Categoria “Contextos Sociais e Culturais” e, no capítulo 11, não foram encontrados aspectos referentes à Categoria “Personagens”.

O Quadro 7 refere-se ao último livro, volume 6. Ele é intitulado como “Universo e Evolução”

Quadro 7 – Volume 6: Universo e Evolução

Capítulos	Categoria Personagens	Categoria Natureza da Ciência	Categoria Contextos Sociais e Culturais
2	X	X	X
6	X	X	X
7	X	X	
8	X	X	

Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

Como a maioria dos volumes, neste livro não foram encontrados aspectos que pudessem encaixar todos os capítulos na categoria “Contextos Sociais e Culturais”. Já as demais categorias estão presentes em todos os capítulos.

A partir destes quadros, pode-se dizer que a obra “Moderna Plus – Ciências da Natureza e suas Tecnologias” nem sempre explora aspectos que mostram que a Ciência está inserida em um contexto social, e que ele se molda conforme as influências da sociedade e sua cultura. Além disso, pode-se afirmar que quando foram encontrados aspectos desta categoria nos livros, o tratamento deste tema foi superficial, como pode ser visto na seção abaixo que detalha a categoria “Contextos Sociais e Culturais”.

No caso da Categoria “Personagens”, que está presente em quase todos os capítulos avaliados, os principais aspectos encontrados referem-se ao nome, data de nascimento e falecimento, e local onde nasceu e viveu. Os livros exploram pouco as trajetórias de vida dos personagens e suas imagens quase sempre são ilustrações ou figuras de quadros pintados, como mostra a Figura 1, na sequência.

Figura 1 - Retrato de William Gilbert, ilustração de 1628



Fonte: Amabis *et al.*, 2020.

É importante destacar que, tanto esta imagem com outras imagens de personagens encontradas ao longo dos livros pode passar a ideia que as pessoas que fazem Ciência são diferentes das demais pessoas comuns, uma vez que, nos capítulos avaliados da obra *Moderna Plus* não são apresentadas nenhuma discussão sobre a época e costume desses personagens.

No caso da categoria “Natureza da Ciência”, percebe-se que em muitos capítulos da obra *Moderna Plus*, as equações de Física são apresentadas sem mostrar a origem e evolução de suas ideias. Em geral, a obra concentrou em explorar os conceitos de Física a partir da exemplificação e ou contextualizações.

Pode-se dizer que é pouco explorado na obra a apresentação e discussão de diferentes modelos físicos e como eles surgiram e foram trocados por outros modelos considerados melhores. Um dessas situações pode ser vista no capítulo seis, intitulado “Gravitação Universal”, no volume seis. Neste capítulo são apresentados o modelo geocêntrico e o modelo heliocêntrico, bem como a descrição de alguns motivos que contribuíram para a ruptura da visão que a Terra era o centro do Universo, colocando-a em torno do sol como os demais planetas já conhecidos.

Também, vale a pena destacar que nos capítulos avaliados neste trabalho da obra Moderna Plus existem poucas imagens ilustrando o lugar de trabalho dos pesquisadores, aparatos experimentais e seus instrumentos. Uma das poucas exceções pode ser vista na Figura 2, disponível no capítulo dois do volume seis, intitulado “Ondas Eletromagnéticas e Tecnologias das Telecomunicações”.

Figura 2 - Gravura sobre a descoberta da dispersão da luz branca por Newton



BIBLIOTECA NACIONAL DA FRANÇA, PARIS

Fonte: Amabis *et al.*, 2020.

Nesta figura 2, pode-se perceber que ela consiste em uma ilustração de Isaac Newton e provavelmente seu ajudante explorando o fenômeno da dispersão da luz branca. Esta imagem, apesar de ser um desenho, permite ao estudante a percepção de como um experimento era executado no século XVII.

4.1 Análise da Categoria “Personagens”

Nesta seção, são apresentadas as observações sobre os aspectos associados aos personagens encontrados nos capítulos, os quais poderiam ser trabalhados na área de Física da obra Moderna Plus – Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

4.1.1 Volume 1 – Moderna Plus: O Conhecimento Científico

Capítulo 1 – O conhecimento científico e as Ciências da Natureza: Neste capítulo, são apresentadas imagens de importantes figuras das Ciências. A primeira delas é a norte-americana Katherine Johnson (1918-2020), cuja contribuição para a NASA foi fundamental em trabalhos relacionados à exploração espacial. Também é exibida a imagem de uma pesquisadora em um laboratório de nanotecnologia, ressaltando a presença e a relevância das mulheres na Ciência.

Além disso, o texto inclui uma imagem do engenheiro norte-americano Karl Jansky (1905-1950), que operava um equipamento para medir as ondas de rádio que chegavam à Terra. Outro personagem encontrado é do físico e historiador da Ciência estadunidense Thomas Samuel Kuhn (1922-1996), autor do livro "A Estrutura das Revoluções Científicas".

O cientista austríaco Gregor Mendel (1822-1884), conhecido por seus estudos sobre a hereditariedade, também é mencionado. Seus experimentos foram fundamentais para a compreensão das leis que regem as relações entre pressão, volume, temperatura e quantidade de substância gasosa, sendo conceitos aplicáveis tanto em Física quanto em Química.

Além disso, o capítulo destaca diversos pesquisadores, estabelecendo conexões entre suas contribuições e as respectivas teorias que desenvolveram na área da Física.

Capítulo 2 – Unidades de medida: O capítulo apresenta um personagem grego chamado Eratóstenes, que nasceu em Cirene, entre 276 a.C. e 194 a.C. Ele se destaca por seu vasto conhecimento em diversas áreas, como geografia, matemática, astronomia e poesia. Além disso, Eratóstenes exerceu a função de diretor da biblioteca de Alexandria.

Capítulo 6 – Introdução ao estudo dos movimentos: Neste capítulo, não foi possível encontrar nenhum aspecto relacionado a essa categoria.

Capítulo 11 – Estudo e aplicações dos vetores: O capítulo apresenta diversos personagens importantes na história da Matemática e das Ciências. Entre eles, destacam-se o matemático e cientista francês Pierre de Fermat (1607-1665) e o filósofo francês, físico e matemático René Descartes (1596-1650). Além deles, são mencionados o matemático italiano Giusto Bellavitis (1803-1880) e o matemático, físico e astrônomo irlandês William Rowan Hamilton (1805-1865). O cientista estadunidense J. Willard Gibbs (1839-1903) e o

engenheiro e matemático inglês Oliver Heaviside (1850-1925) completam a lista de personagens que aparecem neste capítulo.

Todos esses personagens são apresentados com o intuito de explorar a ideia do conceito de vetor e sua evolução ao longo do tempo, tanto na Matemática quanto na Ciência.

Capítulo 12 – Leis de Newton: O capítulo aborda a história de Isaac Newton (1642-1727), destacando sua genialidade frequentemente comparada à de Albert Einstein. Nascido no dia de Natal na Inglaterra, Newton era filho de agricultores, tendo sido considerado um dos maiores intelectuais das Ciências.

Além de Newton, o capítulo apresenta outros personagens que, segundo os autores, foram fundamentais para a construção das Ciências. Entre eles estão os pré-socráticos (dos séculos VII a.C. a V a.C.), Aristóteles (384 a.C.-322 a.C.) e Cláudio Ptolomeu (c.90-c.168). Também é mencionado o físico inglês Robert Hooke (1635-1703).

Ademais, o capítulo destaca o astrônomo contemporâneo de Isaac Newton, Edmond Halley (1656-1742), que o incentivou na publicação do livro intitulado *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica* (Princípios Matemáticos da Filosofia Natural).

4.1.2 Volume 2 – Moderna Plus: Água e Vida

Capítulo 8 – Fluidos: O capítulo menciona o célebre Arquimedes, um astrônomo, matemático, físico e inventor nascido em Siracusa, na Grécia antiga, entre 288 a.C. e 212 a.C. De acordo com os autores do livro, Arquimedes é considerado um gênio devido às suas descobertas tanto práticas quanto teóricas. Além dele, o texto também faz referência ao matemático e físico flamengo Simon Stevin, que viveu entre 1548 e 1620, e ao físico italiano Evangelista Torricelli, que esteve ativo entre 1608 e 1647. Vale ressaltar que, embora o livro aborde o conceito de pressão e o princípio que leva o nome de Blaise Pascal, o autor não menciona Pascal em nenhum momento.

Capítulo 9 – Máquinas Simples: Neste capítulo é citado Arquimedes e sua contribuição para o desenvolvimento de máquinas simples.

Capítulo 11 – Quantidade de movimento e impulso de uma força: O capítulo menciona o cientista e filósofo René Descartes (1596-1650), também conhecido pelo seu nome em latim, Renatus Cartesius. Descartes nasceu em La Haye e formou-se em Direito, em

1616. Além dele, o texto também faz referências ao matemático inglês John Wallis (1616-1703) e ao físico Isaac Newton (1643-1727).

Capítulo 12 – Gases: O capítulo menciona os seguintes personagens: Joseph Louis Gay-Lussac (1778-1850), Jacques César Charles (1746-1823), o irlandês Robert Boyle (1627-1691), o cientista francês Edme Mariotte (1620-1684), o físico italiano Amedeo Avogadro (1776-1856) e o físico francês Benoît Paul-Émile Clapeyron (1799-1864). Esses personagens contribuíram para o desenvolvimento das Ciências, a partir de descobertas e teorias que moldaram o entendimento sobre gases e suas propriedades.

4.1.3 Volume 3 - Moderna Plus: Matéria e Energia

Capítulo 1 – Energia: Neste capítulo, é mencionado o personagem William Kamkwamba, um jovem de 14 anos oriundo de Malawi, um país localizado no sudeste africano. Apesar de não ter recursos financeiros, William decidiu estudar por conta própria na tentativa de encontrar soluções para os problemas de falta de água e energia elétrica em sua comunidade. O texto também faz referência ao cientista inglês James Prescott Joule (1818-1889), cujas contribuições para a Física são bem conhecidas.

Capítulo 4 – Energia térmica: O capítulo menciona o físico inglês James Prescott Joule (1818-1889). Outro trecho deste capítulo destaca que Joule era um cientista amador, sem familiares na área científica, que resultou em sua falta de prestígio.

Capítulo 5 – Transmissão de calor: Este capítulo cita os personagens Jean-Baptiste Fourier (1768-1830), matemático francês, e o químico escocês Sir James Dewar (1842-1923).

Capítulo 11 – Energia hoje e amanhã: O capítulo cita os personagens James Watt (1736-1819) e o alemão Rudolf Diesel (1858-1913).

4.1.4 Volume 4 – Moderna Plus: Humanidade e Ambiente

Capítulo 3 - Primeira lei da Termodinâmica: Neste capítulo, são apresentados diversos personagens da História da Ciência e da Engenharia. Dentre eles, destaca-se o

geômetra e engenheiro grego Heron de Alexandria, que viveu na segunda metade do século I d.C. Também é mencionado o físico francês Denis Papin (1647-1712), conhecido por suas contribuições à tecnologia de vapor. O mecânico inglês Thomas Newcomen (1663-1729) e o engenheiro, mecânico e inventor escocês James Watt (1736-1819), que também contribuíram para o desenvolvimento da máquina a vapor.

Além deles, cita-se o matemático, médico e físico alemão Hermann Ludwig Ferdinand von Helmholtz (1821-1894) e o inglês Thomas Savery (1650-1715), sendo o último reconhecido por suas inovações na bomba a vapor. O físico inglês James Prescott Joule (1818-1889) é mencionado por suas pesquisas sobre a energia térmica.

Também, os personagens Julius Robert von Mayer (1814-1878) e Rudolf Julius Emanuel Clausius (1822-1888), contribuíram para o desenvolvimento da termodinâmica. Por fim, William Thomson, conhecido como Lord Kelvin (1824-1907), que tem uma escala termométrica em sua homenagem.

Capítulo 4 – Segunda lei da Termodinâmica: O capítulo apresenta os personagens principais: o engenheiro e militar francês Nicolas Léonard Sadi Carnot (1796-1832), Rudolf Clausius (1822-1888) e William Thomson (1824-1907), mais conhecido como Lorde Kelvin, que foi o criador do termo "entropia".

Capítulo 8 – Ondas e energia: Neste capítulo é citado o nome de Jean-Baptiste Fourier (1760-1830), devido aos seus estudos sobre séries harmônicas e James C. Maxwell (1831-1879), que descobriu que a luz é uma onda eletromagnética.

Capítulo 9 – Poluição ambiental e reciclagem: Neste capítulo não é citado nenhum personagem.

4.1.5 Volume 5 – Moderna Plus: Ciências e Tecnologia

Capítulo 4 – Eletrostática - Eletricidade estática: O capítulo aborda alguns aspectos da vida de vários pensadores e cientistas, começando pelo filósofo grego Tales de Mileto (625 a.C. - 547 a.C.). Em seguida, são mencionados o físico e médico da rainha Elizabeth I da Inglaterra, William Gilbert (1544-1603), o físico alemão Otto von Guericke (1602-1686), o físico inglês Stephen Gray (1666-1736), o físico francês Charles Du Fay (1698-1739), o cientista, escritor e estadista americano Benjamin Franklin (1706-1790), o

físico Ernest Rutherford (1871-1937) e o físico francês Charles Augustin de Coulomb, além do físico inglês Michael Faraday (1791-1867). Incluem-se nesse capítulo os retratos de William Gilbert e Otto von Guericke.

Capítulo 5 – Circuitos elétricos: O capítulo apresenta os personagens André-Marie Ampère, matemático e físico francês, e Georg Simon Ohm, físico alemão.

Capítulo 8 – Eletromagnetismo: O capítulo menciona os seguintes personagens: Flavio Gioia, um navegante e inventor italiano que viveu no século XIII; William Gilbert, que viveu de 1544 a 1603; o físico dinamarquês Hans Christian Oersted; o físico inglês Michael Faraday; e o físico russo Heinrich Lenz, que viveu entre 1804 e 1865.

Capítulo 11 – Acústica: Não foi possível encontrar nenhum personagem neste capítulo.

4.1.6 Volume 6 - Moderna Plus: Universo e Evolução

Capítulo 2 - Ondas eletromagnéticas e tecnologia das telecomunicações: O capítulo menciona os personagens, Frederick William Herschel (1738-1822), astrônomo; o físico Johann Wilhelm Ritter (1776-1810); o físico e matemático escocês James C. Maxwell (1831-1879); o cientista Thomas Young; o físico alemão Heinrich Hertz (1857-1894); o físico e astrônomo holandês Christiaan Huygens (1629-1695); o físico alemão Isaac Newton; Wilhelm Conrad Röntgen (1845-1923); o engenheiro britânico Godfrey Newbold Hounsfield e o físico sul-africano naturalizado estadunidense Allan MacLeod Cormack. Estes dois últimos pesquisadores receberam o Prêmio Nobel de Fisiologia e Medicina, em 1979.

Também, podem ser encontrados o engenheiro italiano Antonio S. Giuseppe Meucci (1808-1889), o padre brasileiro Roberto Landell de Moura, o engenheiro escocês John Logie Baird, matemático inglês William Oughtred (1574-1660), o matemático e filósofo francês Blaise Pascal (1623-1662), o matemático alemão Gottfried Wilhelm von Leibniz (1646-1716), Claude Shannon, Johannes Gutenberg (que inventou a escrita impressa) e o fazendeiro e inventor Nathan Stubblefield.

Capítulo 6 – Gravitação universal: Este capítulo menciona diversos personagens importantes na história da astronomia e da Física. Entre eles, estão o astrônomo britânico Fred

Hoyle (1915-2001), o padre belga Georges Lemaître (1894-1966), o físico russo naturalizado estadunidense George Gamow (1904-1968) e o astrônomo estadunidense Edwin Hubble (1889-1953). Também são citados Vestu Slipher (1875-1969), que produziu contribuições para a astronomia, e os ganhadores do Prêmio Nobel de Física de 2011, os estadunidenses Saul Perlmutter e Adam Riess, juntamente com o australiano Brian Schmidt.

A lista continua com Hiparco de Niceia (190 a.C. - 120 a.C.) e o astrônomo grego Cláudio Ptolomeu (85-165 d.C.), que marcaram a época cristã. O frei italiano Giordano Bruno (1548-1600) e o astrônomo grego Aristarco de Samos (310 a.C. - 230 a.C.) também são mencionados, assim como o polonês Nicolau Copérnico e o dinamarquês Tycho Brahe (1546-1601), este último com destaque por sua influência e condição financeira.

Outros personagens importantes incluem Johannes Kepler (1571-1630), Galileu Galilei (1564-1642) e o cientista inglês Isaac Newton (1642-1727), que expandiu e aprofundou as ideias de seus predecessores, apresentando-as na obra "*Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica*", publicada em 1686. O matemático e arquiteto Christopher Wren, um dos fundadores da Royal Society de Londres, e o astrônomo Edmond Halley também são citados, assim como o cientista experimental Robert Hooke. Com o apoio de Edmond Halley, a Royal Society publicou a primeira edição dos "Principia", em 1687.

Capítulo 7 – Óptica geométrica: Este capítulo menciona os seguintes personagens, Willebrord van Roijen Snell e René Descartes.

Capítulo 8 – Noções de Física quântica e Física nuclear: O capítulo apresenta os seguintes personagens: Susan Jocelyn Bell Burnell, uma astrofísica renomada; Antony Hewish, físico; Pitágoras, filósofo e matemático grego, que viveu entre 570 a.C. e 495 a.C.; Phillip von Lenard, físico que viveu de 1862 a 1947; Albert Einstein, por suas contribuições à Física e ter recebido o Prêmio Nobel de Física, em 1921; Heinrich Hertz, físico que viveu entre 1857 e 1894; o físico Max Planck (1858- 1947); Niels Bohr, físico dinamarquês; Louis Victor Pierre Raymond, o sétimo duque de Broglie (1892-1987), mais conhecido como Louis de Broglie; e o físico C. J. Davisson (1881 a 1958) e L. H. Germer (1896-1971), ambos importantes na pesquisa sobre a natureza da luz.

Também, estão incluídos neste capítulo, os personagens: Thomas Young, um físico conhecido por suas contribuições à óptica. Antoine Henri Becquerel, físico francês que viveu entre 1852 e 1908. Ernest Rutherford (1871-1937), físico, considerado o pai da Física Nuclear. Paul Dirac, um físico teórico que viveu de 1902 a 1984. Carl Anderson, um físico

que viveu entre 1905 e 1991, notável por suas descobertas sobre partículas subatômicas. Aristóteles, filósofo grego cujas ideias influenciaram diversas áreas do conhecimento.

Cada um desses personagens desempenhou um papel relevante no avanço das Ciências e na compreensão do universo, destacando-se que apenas um nome feminino é mencionado entre quinze homens.

4.2 Análise da Categoria “Natureza da Ciência”

Nesta seção, são apresentadas as observações sobre os aspectos associados à natureza da Ciência, encontrados nos capítulos que poderiam ser trabalhados na área de Física da obra Moderna Plus – Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

4.2.1 Volume 1 - Moderna Plus: O Conhecimento Científico

Capítulo 1 - O conhecimento científico e as Ciências da Natureza: Como indica o título, este capítulo aborda aspectos relacionados à natureza da Ciência, incluindo seus métodos, técnicas, equipamentos e até mesmo sua evolução. Assim, os autores do livro procuram destacar as particularidades das Ciências, com ênfase na Física.

Capítulo 2 - Unidades de medida: O capítulo destaca um experimento proposto por Eratóstenes, que permitiu medir indiretamente a circunferência da Terra, enfatizando a aplicação do método científico por meio de observações, formulação de hipóteses, além de elaborações e realizações de experimentos. Além disso, são apresentadas duas versões da história sobre como ele mediu a distância entre duas cidades.

O texto também aborda a importância da utilização de unidades de medida padronizadas, que culminaram na construção do Sistema Internacional de Unidades (SI), adotado pela maioria dos países, incluindo o Brasil. Nesse contexto, o livro apresenta duas figuras que ilustram o cuidado dedicado ao quilograma-padrão e a complexidade envolvida na construção de um relógio atômico, utilizado para medir o tempo com precisão.

Capítulo 6 - Introdução ao estudo dos movimentos: O capítulo aborda conceitos de Física de forma direta sem apresentar aspectos da evolução dos processos, conceitos, de equipamentos, como e quando surgiu no decorrer da História.

Capítulo 11- Estudo e aplicações dos vetores: O capítulo mostra que o conceito de vetor, da forma que se conhece atualmente, sofreu diversas mudanças ao longo do tempo, e sua evolução se deu devido aos diversos personagens.

Além disso, o capítulo mostra algumas imagens de ferramentas, máquinas e armas antigas que estão relacionadas à técnica do lançamento de projéteis e sua evolução.

Capítulo 12 - Leis de Newton: Neste capítulo, é apresentado um parágrafo que destaca as características do processo científico, enfatizando a importância da observação, da experimentação, da formulação de hipóteses, entre outros aspectos.

Além disso, o capítulo aborda os conceitos das leis de Newton, enfatizando que essas ideias estão contidas em sua obra "Princípios Matemáticos da Filosofia Natural", publicada em 1687. Também, neste capítulo, são apresentadas algumas frases em destaque, relacionadas à obra, para que se desenvolvam diversos conceitos de mecânica a partir dessas ideias.

4.2.2 Volume 2 - Moderna Plus: Água e Vida

Capítulo 8 – Fluidos: O capítulo utiliza a obra "Sobre os corpos flutuantes", de Arquimedes, para expor o princípio de Arquimedes, sem, no entanto, detalhar sua construção. Ao abordar o teorema de Stevin, os autores ressaltam que Stevin realizou diversas pesquisas para chegar às suas conclusões, enfatizando que a Ciência é um processo contínuo de construção e descoberta.

Quando o livro discute como Torricelli mediu a pressão atmosférica, apresenta um experimento que destaca tanto os materiais utilizados quanto o método empregado.

O capítulo aborda conceitos de Física de forma direta sem apresentar aspectos da evolução dos processos, conceitos, de equipamentos, como e quando surgiu no decorrer da História. De maneira geral, os conceitos são apresentados por meio de exemplificações e contextualizações.

Capítulo 9 - Máquinas simples: Os autores deste capítulo sugerem uma frase atribuída ao cientista Arquimedes: “Deem-me uma alavanca e um ponto de apoio e eu moverei o mundo” para ser usado em debate. O que poderia ser considerado um destaque sobre a importância de se fazer algo simples para a explicação de algo considerado complexo.

O capítulo aborda conceitos de Física de forma direta sem apresentar aspectos da evolução dos processos, conceitos, de equipamentos, como e quando surgiu no decorrer da História. Em geral, os conceitos de Física são apresentados a partir de exemplificações e contextualizações.

Capítulo 11- Quantidade de movimento e impulso de uma força: O capítulo aborda uma grandeza conhecida como quantidade de movimento e apresenta três personagens que desempenharam papéis fundamentais na evolução desse conceito. Os autores enfatizam que o conhecimento físico é uma construção coletiva, fruto do trabalho de diversas pessoas e de diferentes áreas do saber. Além disso, os conceitos são introduzidos por meio de exemplos e contextualizações.

Capítulo 12 - Gases: O capítulo aborda conceitos de Física de forma direta sem apresentar aspectos da evolução dos processos, conceitos, de equipamentos, como e quando surgiu no decorrer da História. Em geral, os conceitos são apresentados a partir de exemplificações e contextualizações.

4.2.3 Volume 3 - Moderna Plus: Matéria e Energia

Capítulo 1- Energia: O capítulo aborda conceitos de Física de forma direta sem apresentar aspectos da evolução dos processos, conceitos, de equipamentos, como e quando surgiu no decorrer da História. Em geral, os conceitos são apresentados a partir de exemplificações e contextualizações.

Capítulo 4 - Energia térmica: O capítulo aborda um experimento realizado por James Prescott Joule, detalhando os materiais utilizados, a montagem do aparelho e o procedimento seguido durante a experiência. Os autores ressaltam que o experimento foi repetido diversas vezes, até que Joule percebeu a relação entre calor e energia mecânica. Além disso, ele variou os materiais empregados, o que possibilitou aproximar os resultados dos valores atualmente reconhecidos para o equivalente mecânico do calor.

De maneira geral, neste capítulo, os conceitos são apresentados por meio de exemplos e contextualizações que facilitam a compreensão dos leitores.

Capítulo 5 - Transmissão de calor: O capítulo aborda conceitos de Física de forma direta sem apresentar aspectos da evolução dos processos, conceitos, de equipamentos, como e quando surgiu no decorrer da História.

Em geral, neste capítulo, os conceitos são apresentados a partir de exemplificações e contextualizações. Também o capítulo destaca alguns experimentos com a finalidade de dar sentido aos conceitos e equações.

Capítulo 11 - Energia hoje e amanhã: O capítulo aborda aspectos da evolução tecnológica para geração e o uso da energia. O capítulo aborda conceitos de Física de forma direta sem apresentar aspectos da evolução dos processos, conceitos, de equipamentos, como e quando surgiu ao decorrer da História. Em geral, os conceitos são apresentados a partir de exemplificações e contextualizações.

4.2.4 Volume 4 - Moderna Plus: Humanidade e Ambiente

Capítulo 3 - Primeira lei da Termodinâmica: O capítulo explora a evolução tecnológica das máquinas térmicas, destacando as dificuldades enfrentadas pelos inventores em seu processo de aperfeiçoamento. Além disso, apresenta ilustrações que vão desde máquinas simples, como a de Heron de Alexandria, até as máquinas complexas desenvolvidas por James Watt.

Neste capítulo, são apresentados trechos que demonstram como o conhecimento científico pode ser construído a partir de atividades experimentais. Como exemplo é citado o trabalho de James Joule que, no século XIX, comprovou experimentalmente que parte da energia mecânica pode ser convertida em energia térmica.

Capítulo 4 - Segunda lei da Termodinâmica: Neste capítulo, são apresentados diferentes máquinas térmicas e o modelo teórico da Máquina de Carnot. Essa máquina teórica consiste em um modelo ideal que é utilizado para comparar sua eficiência em relação às máquinas térmicas reais.

De forma geral, o capítulo aborda os conceitos de Física de forma direta, apresentando-os a partir de exemplificações e contextualizações.

Capítulo 8 - Ondas e energia: O capítulo aborda conceitos de Física de forma direta sem apresentar aspectos da evolução dos processos, conceitos, de equipamentos, como

e quando surgiu no decorrer da História. Em geral, os conceitos são apresentados a partir de exemplificações e contextualizações.

Capítulo 9 - Poluição ambiental e reciclagem: O capítulo aborda conceitos de Física de forma direta sem apresentar aspectos da evolução dos processos, conceitos, de equipamentos, como e quando surgiu ao decorrer da História. Em geral, os conceitos são apresentados a partir de exemplificações e contextualizações.

4.2.5 Volume 5 - Moderna Plus: Ciências e Tecnologia

Capítulo 4 - Eletrostática - Eletricidade estática: O capítulo aborda a evolução dos conceitos relacionados à eletricidade, detalhando tanto os aspectos históricos quanto metodológicos desse processo, além das contribuições de diferentes personalidades para a construção do conhecimento nesse campo. Também são apresentados alguns modelos desenvolvidos por esses indivíduos, com o objetivo de explicar o fenômeno elétrico.

Capítulo 5 - Circuitos elétricos: Neste capítulo, os autores abordam a definição de corrente convencional, relacionando-a à ideia de fluido elétrico, sem se aprofundar nos aspectos históricos desse conceito.

O capítulo aborda conceitos de Física de forma direta sem apresentar aspectos da evolução dos processos, conceitos, de equipamentos, como e quando surgiu no decorrer da História. Em geral, os conceitos são apresentados a partir de exemplificações e contextualizações.

Capítulo 8 – Eletromagnetismo: O capítulo aborda a invenção e o desenvolvimento da bússola, enfatizando sua importância durante as grandes navegações a partir do século XV. Os autores mostram que, inicialmente, a Eletricidade e o Magnetismo eram considerados campos de estudo distintos. No entanto, com o tempo, foi percebida a conexão entre esses dois fenômenos.

O texto menciona que, na Grécia Antiga, já existia a noção de que certas pedras tinham a capacidade de atrair ferro. Essa região, chamada Magnésia, serviu de referência para o termo "magnético".

Também, o capítulo aborda que no século XIX, o cientista Hans Christian Oersted fez uma descoberta ao aproximar um fio, que conduzia corrente elétrica, de uma bússola. Ele

observou que a agulha da bússola se desviava. A partir dessa experimentação, Oersted concluiu que a agulha da bússola se movia devido à presença de um campo magnético gerado ao redor do fio.

Capítulo 11- Acústica: Neste capítulo, é apresentado um osciloscópio que pode ser utilizado para comparar a forma da onda sonora de uma mesma nota musical emitida por fontes diferentes. Também, os autores ilustram e ensinam a fazer um experimento sobre ondas e ressalta o uso de ondas sonoras como ferramenta de exploração e pesquisa.

O capítulo aborda conceitos de Física de forma direta sem apresentar aspectos da evolução dos processos, conceitos, de equipamentos, como e quando surgiu no decorrer da História. Em geral, os conceitos são apresentados a partir de exemplificações e contextualizações.

4.2.6 Volume 6 - Moderna Plus: Universo e Evolução

Capítulo 2 - Ondas eletromagnéticas e tecnologia das telecomunicações: O capítulo apresenta a história da busca do homem pela existência de vida fora da Terra, destacando como essa investigação permeou diversas culturas e influenciou pensadores, filósofos, teólogos, escritores e cientistas ao longo do tempo.

Além disso, o capítulo aborda a compreensão da natureza do fenômeno das ondas eletromagnéticas, explicando como as equações de Maxwell foram basilares para essa compreensão. A teoria do Eletromagnetismo evoluiu ao longo do tempo, impulsionada por diferentes personagens que utilizaram metodologias variadas em períodos distintos.

O texto também ilustra um experimento realizado por Isaac Newton, no qual ele usou um prisma para decompor a luz branca. Ao atravessar o prisma, Newton observou a dispersão da luz, que resultou em diferentes comprimentos de onda.

Por fim, o livro destaca o surgimento de novas tecnologias que estão interligadas ao avanço científico, como os aparelhos de televisão e computadores, que foram aprimorados ao longo do tempo.

Capítulo 6 - Gravitação universal: Neste capítulo, são apresentadas diversas ideias sobre a origem do Universo, o comportamento do Sistema Solar e as leis que tentam explicar esses fenômenos. Os autores também mostram como o conhecimento é construído,

destacando sua evolução por meio da aceitação ou refutação de ideias e modelos ao longo da história.

Além disso, o capítulo discute as diferenças dos modelos do sistema solar: o modelo geocêntrico de Ptolomeu e o modelo heliocêntrico de Copérnico, sendo que o primeiro modelo foi aceito por um longo período devido à influência da Igreja Católica.

Capítulo 7 - Óptica Geométrica: Neste capítulo, são apresentadas uma imagem do telescópio Hubble e a imagem de um laboratório mostrando as dimensões do espelho utilizado neste tipo de telescópio. O texto também destaca a necessidade de construir telescópios maiores para o avanço das pesquisas.

Em geral, neste capítulo, os conceitos são apresentados a partir de exemplificações e contextualizações.

Capítulo 8 - Noções de Física quântica e Física nuclear: Neste capítulo é apresentada uma abordagem histórica da Física Quântica, evidenciando que os pressupostos quânticos já eram utilizados desde meados de 500 a.C. O texto também ressalta que a Física Clássica não consegue explicar os fenômenos que ocorrem no nível atômico, o que levou à necessidade de desenvolver uma nova Física para compreendê-los.

O comportamento da luz é analisado sob dois modelos distintos: o modelo corpuscular, que descreve a luz como composta por partículas chamadas fótons, e o modelo ondulatório, que a considera como uma onda. Esses dois modelos são aceitos devido à característica dual da luz, que apresenta tanto propriedades de partículas quanto de ondas.

Além disso, o capítulo destaca a evolução da Física atômica por meio de diversas pesquisas e experimentos. Um exemplo dessa evolução é a construção de equipamentos complexos, como os aceleradores de partículas, sendo o Grande Colisor de Hádrons (LHC) um dos mais notáveis.

4.3 Análise da Categoria “Contextos Sociais e Culturais”

Nesta seção, são apresentadas as observações sobre os aspectos associados ao contexto social e cultura da Ciência, encontrados nos capítulos que poderiam ser trabalhados na área de Física da obra Moderna Plus – Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

4.3.1 Volume 1 - Moderna Plus: O Conhecimento Científico

Capítulo 1 - O conhecimento científico e as Ciências da Natureza: Este capítulo aborda como a Ciência pode contribuir para a qualidade de vida das pessoas, principalmente na área da medicina com o uso de equipamentos de imagens para o diagnóstico de doenças.

Outro ponto apresentado neste capítulo refere-se à divulgação do conhecimento e a importância da comunicação entre os pesquisadores para o desenvolvimento da Ciência.

Capítulo 2 - Unidades de medida: Neste capítulo não foram encontrados aspectos sociais ou culturais relevantes que pudessem ser encaixados nesta categoria.

Capítulo 6 - Introdução ao estudo dos movimentos: Neste capítulo é feita uma discussão sobre a importância dos limites de velocidade nas vias públicas para a redução de acidente ou danos no veículo em uma eventual colisão. Também, mostra que o veículo em alta velocidade poderá demorar a parar, uma vez que o tempo gasto ao pisar no freio até o carro parar pode não ser suficiente para evitar uma colisão.

Capítulo 11 - Estudo e aplicações dos vetores: Neste capítulo, não foram encontrados aspectos sociais ou culturais relevantes que pudessem ser encaixados nesta categoria.

Capítulo 12 - Leis de Newton: Neste capítulo é mostrado que o conceito de inércia, elaborado por Isaac Newton, é utilizado para explicar a importância do cinto de segurança, do *air bag* e do encosto de cabeça dos carros. Também, destaca que o Código Nacional de Trânsito proíbe o transporte de pessoas em carrocerias abertas de caminhões e caminhonetes devido ao perigo de um acidente explicado novamente pela inércia. Uma pessoa em uma carroceria pode sofrer grave acidente quando o veículo frear de repente, uma vez que o veículo irá parar, contudo, a pessoa irá continuar em movimento devido à inércia dela.

4.3.2 Volume 2 - Moderna Plus: Água e Vida

Capítulo 8 - Fluidos: Neste capítulo, não foram encontrados aspectos sociais ou culturais relevantes que pudessem ser encaixados nesta categoria.

Capítulo 9 - Máquinas simples: O capítulo ilustra algumas máquinas simples e sua importância em diversas situações no dia a dia das sociedades antiga e moderna.

Capítulo 11 - Quantidade de movimento e impulso de uma força: Neste capítulo, não foram encontrados aspectos sociais ou culturais relevantes que pudessem ser encaixados nesta categoria.

Capítulo 12 – Gases: Neste capítulo, não foram encontrados aspectos sociais ou culturais relevantes que pudessem ser encaixados nesta categoria.

4.3.3 Volume 3 - Moderna Plus: Matéria e Energia

Capítulo 1 - Energia: Neste capítulo, o livro aborda a importância das fontes de energia e os avanços tecnológicos ocorridos ao longo do tempo para suprir a demanda de energia da sociedade. Contudo, ele destaca que, infelizmente, nem todas as pessoas do planeta podem usufruir das facilidades que a energia proporciona e que é necessário que se reveja os critérios de acesso a essas fontes energéticas.

Capítulo 4 - Energia térmica: Neste capítulo, não foram encontrados aspectos sociais ou culturais relevantes que pudessem ser encaixados nesta categoria.

Capítulo 5 - Transmissão de calor: O capítulo aborda o conceito de inversão térmica e aproveita para explorar os problemas que grandes cidades podem enfrentar devido à poluição de indústrias e automóveis, correlacionando a dificuldade de convecção em períodos do ano de temperaturas mais baixas e a permanência da poluição nas camadas atmosféricas mais próximas da Terra.

Também, o livro explora em um texto os problemas das queimadas e como as correntes de vento podem levar essa fumaça para longas distâncias escurecendo o céu das cidades.

Capítulo 11 - Energia hoje e amanhã: Os autores abordam a importância do uso da energia para a humanidade e os impactos que o aumento desse consumo podem gerar. O livro também apresenta sugestões para evitar o desperdício de energia e explora os diferentes tipos de fontes energéticas, analisando seus efeitos sobre o meio ambiente.

4.3.4 Volume 4 - Moderna Plus: Humanidade e Ambiente

Capítulo 3 - Primeira lei da Termodinâmica: Este capítulo destaca a importância do desenvolvimento das máquinas a vapor para a Revolução Industrial. Segundo os autores, esse avanço tecnológico foi fundamental para o crescimento da indústria têxtil, que é considerada um exemplo clássico do desenvolvimento acelerado à época. Além disso, o livro demonstra que a indústria têxtil, por sua vez, incentivou o progresso científico ao financiar pesquisas voltadas para o aprimoramento dessas máquinas.

Capítulo 4 - Segunda lei da Termodinâmica: Os autores, neste capítulo, abordam o impacto que o consumo de energia pode gerar no meio ambiente, destacando a importância de uma utilização sustentável desse recurso. Diante disso, tanto empresas quanto governos têm investido em pesquisas com o objetivo de encontrar soluções que promovam a redução do consumo de energia e, conseqüentemente, a diminuição das emissões prejudiciais ao meio ambiente.

Capítulo 8 - Ondas e energia: Neste capítulo, não foram encontrados aspectos sociais ou culturais relevantes que pudessem ser encaixados nesta categoria.

Capítulo 9 - Poluição ambiental e reciclagem: Neste capítulo são detalhados os tipos de poluição ambiental: poluição do ar, poluição do solo, poluição da água, poluição sonora, poluição visual e poluição radioativa que são produzidas, principalmente, pela ação humana. Ele destaca os benefícios dos avanços tecnológicos e os cuidados necessários para evitar tais poluições.

Por fim, o capítulo aborda o tema de reciclagem mostrando as cadeias de reciclagem do vidro, metal, papel, plástico e sua importância para o meio ambiente.

4.3.5 Volume 5 - Moderna Plus: Ciências e Tecnologia

Capítulo 4 - Eletrostática - Eletricidade estática: Neste capítulo, não foram encontrados aspectos sociais ou culturais relevantes que pudessem ser encaixados nesta categoria.

Capítulo 5 - Circuitos elétricos: O capítulo alerta sobre os cuidados que as pessoas devem ter com o uso da energia elétrica devido à possibilidade de curto-circuito ou choque elétrico. Também, destaca a necessidade do uso consciente de energia elétrica e como deve ser feito a leitura do relógio de energia elétrica da concessionária para monitorar o consumo.

Capítulo 8 - Eletromagnetismo: O capítulo fala sobre a importância da bússola como instrumento relevante para as grandes navegações a partir do século XV. Além disso, cita que o estudo do Magnetismo se desenvolveu separadamente da Eletricidade e, somente posteriormente, as duas áreas se uniram, formando o Eletromagnetismo. Também, destaca que a região da Magnésia (segundo a lenda) seria o lugar onde eram encontradas pedras que tinham propriedade magnética.

Capítulo 11 - Acústica: O capítulo aborda a aplicação do conhecimento em acústica para a obtenção de informações relevantes à navegação e à exploração de recursos naturais no fundo do mar. Além disso, destaca a preocupação com a perda auditiva que pode ocorrer em decorrência da exposição a altos níveis de intensidade sonora.

4.3.6 Volume 6 - Moderna Plus: Universo e Evolução

Capítulo 2 - Ondas eletromagnéticas e tecnologia das telecomunicações: O capítulo apresenta, por meio de figuras e textos, a evolução dos aparelhos tecnológicos e suas influências na sociedade, especialmente nas áreas de comunicação, transmissão e ferramentas matemáticas. Ele ilustra como essas inovações geraram novas formas de interação e aumentaram o uso dessas tecnologias, destacando o progresso alcançado em determinado período de tempo.

Capítulo 6 - Gravitação universal: Este capítulo mostra que a igreja Católica era capaz de interferir na ciência. O capítulo destaca que o modelo Geocêntrico de Ptolomeu prevaleceu por mais de 13 séculos, com apoio da igreja em detrimento do modelo Heliocêntrico. Um exemplo destacado neste capítulo é o caso do frei italiano Giordano Bruno, que acreditava em um Universo ilimitado e infinito, no qual a Terra girava em torno do Sol e as estrelas eram centros de outros sistemas planetários. Devido a suas ideias, Giordano Bruno foi julgado e condenado à morte.

Capítulo 7 - Óptica Geométrica: Neste capítulo, não foram encontrados aspectos sociais ou culturais relevantes que pudessem ser encaixados nesta categoria.

Capítulo 8 - Noções de Física quântica e Física nuclear: Neste capítulo, não foram encontrados aspectos sociais ou culturais relevantes que pudessem ser encaixados nesta categoria.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo principal deste estudo foi avaliar como os personagens, a natureza da Ciência e os aspectos históricos e sociais são apresentados nos livros didáticos que foram selecionados pelos professores da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias do IFMG - *Campus Bambuí*, no período que contempla o PNLD 2021. Após a análise, pode-se afirmar que esse objetivo foi alcançado. Verificou-se que, nem todos os capítulos relacionados à Física, sugeridos pelos autores, as três categorias – “Personagens”, “Natureza da Ciência” e “Contextos Sociais e Culturais” – foram abordadas.

De maneira geral, ao examinar as obras, notou-se que os critérios relacionados a essas categorias não foram explorados de forma adequada. Em alguns capítulos, os aspectos das três categorias foram tratados de maneira superficial; em outros, tais não foram abordados de forma alguma e, em alguns casos, apenas uma ou outra categoria foi contemplada. Essa limitação é constatada na maneira como os assuntos são discutidos nos livros, restringindo-se a teorias, leis, cálculos e experimentos, sem aprofundar o processo de construção do conhecimento científico ou estabelecer conexões com aspectos mais amplos da sociedade.

Com base nos critérios que foram estabelecidos para a avaliação dos livros didáticos, esperava-se que esse material pudesse explorar melhor a História da Ciência, considerando que esse tema é fundamental para o desenvolvimento de várias competências preconizadas pela BNCC. Assim, seria desejável que os capítulos abordassem mais amplamente a formulação de hipóteses, os processos de tentativas e erros, bem como o uso de instrumentos e ferramentas que ajudem os estudantes a compreender como esses recursos eram utilizados em épocas passadas. Além disso, seria interessante apresentar alguns experimentos que não tiveram sucesso, mas que foram significativos para a construção do conhecimento.

Observou-se que, embora os livros abordem alguns desses critérios relacionados à natureza da Ciência e sua evolução, essa exploração ocorreu de maneira superficial. No entanto, essa abordagem ainda indica a relevância e a necessidade de transformação na compreensão da Ciência. Isso permite refletir como a Ciência se modifica ao longo do tempo e como a falta de compreensão sobre sua natureza, métodos, técnicas e teorias pode dificultar a interpretação e o entendimento dos objetivos que ela oferece à humanidade.

REFERÊNCIAS

- AMABIS, José Mariano *et al.* **Moderna Plus** – Ciências da Natureza e suas Tecnologias. 1.^a Ed. São Paulo: Moderna, 2020.
- BASTOS, Fernando. Construtivismo e o Ensino de Ciências. **Revista Ciência & Educação**. v.1, n. 1: p. 14-28. 1995. Disponível em: <https://www.fc.unesp.br/Home/ensino/pos-graduacao/programas/EducacaoparaaCiencia/revistacienciaeducacao/cen01a03.pdf>. Acesso em: 16 out.2024.
- BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Supremo Tribunal Federal, 2024. Disponível em: <https://www.stf.jus.br/arquivo/cms/legislacaoConstituicao/anexo/CF.pdf>. Acesso em: 16 jan. 2025.
- BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional (LDB). Diário Oficial da União, Brasília, 23 de dezembro de 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm. Acesso em: 23 mar. 2024.
- BRASIL. **Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental**. Brasília, DF, 2018. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5699440/mod_resource/content/2/BRASIL.%20BNCC_EI_EF_EM_-versaofinal_site.pdf. Acesso em: 04 set. 2024.
- BRASIL. **Ministério da Educação. Programa Nacional do Livro Didático (PNLD)**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=12391:pnld>. Acesso em: 13 nov. 2023.
- BRASIL. **Ministério da Educação. Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD)**. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/pnld>. Acesso em: 15 out. 2024.
- FORATO, Thaís Cyrino de Mello. **A Natureza da Ciência como um saber Escolar: Um estudo de casos a partir da história da luz**. 2009. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009. Disponível em: https://teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-24092009-130728/publico/Thais_Volume_1.pdf. Acesso em: 16 out. 2024.
- LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003. Disponível em: https://docentes.ifrn.edu.br/olivianeta/disciplinas/copy_of_historia-i/historia-ii/china-e-india/at_download/file. Acesso em: 13 fev. 2025
- MARTINS, Roberto de Andrade. Introdução. A História da Ciência e seus usos na educação. Pp. xxi-xxxiv, in: SILVA, Cibelle Celestino (ed.). **Estudos de história e filosofia das Ciências: subsídios para aplicação no ensino**. São Paulo: Livraria da Física, 2006. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4672072/mod_resource/content/1/Martins%2C%20Roberto%20Andrade.%20Introdu%3%A7%3%A3o%20-

%20a%20hist%C3%B3ria%20da%20ci%C3%Aancia%20e%20seus%20usos%20na%20educa%C3%A7%C3%A3o.pdf. Acesso em: 18 nov. 2024.

MARTINS, André Ferrer Pinto. História e Filosofia das Ciências no ensino: Há muitas pedras nesse caminho. **Caderno Brasileiro De Ensino De Física**. v. 24, n. 1: p. 112-131. 2007. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6056/12761>. Acesso em: 17 jul. 2024.

NEVES, Marcos Cesar Danhoni. A História da Ciência no Ensino de Física. **Revista Ciência & Educação**. v. 5, n. 1: p. 73-81. 1998. Disponível em: <https://www.fc.unesp.br/#!/ensino/pos-graduacao/programas/educacao-para-a-ciencia/revista-ciencia-e-educacao/edicoes-anteriores1301/1998-v-5-n-1/>. Acesso em: 20 set.2024.

SEQUEIRA, Manuel; LEITE, Laurinda. A História da Ciência no Ensino: Aprendizado das Ciências. **Revista Portuguesa de Educação**. v. 1, n.2: p. 29-40. 1988. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/436/1/1988%2c1%282%29%2c29-40%28ManuelSequeira%26LaurindaLeite%29.pdf>. Acesso em: 05 out. 2024.

TEIXERA, Odete Pacubi Baierl. A Ciência, a Natureza da Ciência e o Ensino de Ciências. **Revista Ciência & Educação**. v. 25, n. 4: p. 851-854. 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/G3WCvDQG8WmSskJWfVJtHRB/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 13 fev.2025.

VIDAL, Paulo Henrique Oliveira. **A História da Ciência nos livros didáticos de química do PNLEM 2007**. 2009. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81132/tde-23042013-164825/publico/Paulo_Henrique_Oliveira_Vidal.pdf. Acesso em: 13 fev. 2025.